Николай Геннадиевич

БАСОВ

100 лет со дня рождения

Николай Геннадиевич Басов

К 100-летию со дня рождения

издательство РМП

2022

Издание осуществлено при поддержке
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физического института
имени П. Н. Лебедева РАН.

Книга-альбом «Николай Геннадиевич Басов. К 100-летию со дня рождения».
2-е изд., расширенное

Под редакцией А. А. Ионина.

Авторы-составители:
В. М. Березанская (ФИАН), М. А. Лукичёв (Изд. «РМП»), Н. М. Шаульская (Изд. «РМП»).

Настоящая книга-альбом (биография в фотографиях) посвящена 100-летию со дня рождения нобелевского лауреата академика Николая Геннадиевича Басова, одного из создателей новой науки – квантовой электроники (лазерной физики), кардинально изменившей наш мир.

Большая часть помещённых в альбоме материалов публикуется впервые.

Составители выражают глубокую благодарность за предоставление фотографий и документов Ксении Тихоновне Басовой, Архиву Российской академии наук, Федеральному архивному агентству Российской Федерации (Росархив). Издание альбома было бы невозможно без поддержки и помощи сотрудников ФИАН, работников библиотеки ФИАН и архива Политехнического музея. Второе издание дополнено рядом документов, текстов, а также внесены некоторые уточнения, поправки и изменения в тексты и библиографию.

© ФИАН
© В. М. Березанская, М. А. Лукичёв, Н. М. Шаульская
© ООО «Издательство «РМП» – оформление, 2022

ISBN 978-5-91597-159-1

Для Н. Г. Басова характерно стремление осмысливать физическую картину явлений по возможности до эксперимента, что позволило ему идти, как правило, кратчайшим путём к цели. *(В. Л. Гинзбург)*

Знания и умение их применять – главные наши богатства. Мы совершенствуем и перестраиваем свою жизнь, наполняем её новым содержанием на основе этих знаний. Но приобретение знаний – сложнейший многогранный процесс, требующий упорного труда и смелой творческой мысли. Наука, как и искусство, не терпит серости, фальши, безразличия. *(Н. Г. Басов)*

ПРЕДИСЛОВИЕ К ПЕРВОМУ ИЗДАНИЮ

Басов Николай Геннадиевич (14.12.1922–01.07.2001) – выдающийся российский физик и организатор науки, один из основоположников квантовой электроники, академик РАН (1966), член Президиума АН СССР (1967–1990), директор Физического института имени П. Н. Лебедева РАН (ФИАН) (1973–1989), руководитель Отделения квантовой радиофизики ФИАН (1989–2001) (ныне имени Н. Г. Басова), профессор Московского инженерно-физического института (МИФИ, ныне НИЯУ МИФИ), заведующий кафедрой квантовой электроники МИФИ, научный руководитель Высшей школы физиков МИФИ – ФИАН (ныне имени Н. Г. Басова), председатель правления Всесоюзного общества «Знание», главный редактор журнала «Природа» (1967–1990), член Президиума Верховного Совета СССР (1982–1989), член Советского Комитета защиты мира и член Всемирного Совета Мира (1965–2001).

Его фундаментальные исследования в области квантовой электроники получили мировое признание и отмечены рядом высших научных наград: лауреат Нобелевской (1964), Ленинской (1959) и Государственной премий (1989); дважды Герой Социалистического Труда (1969, 1982); награждён пятью орденами Ленина, орденом «За заслуги перед Отечеством» II степени (1999), медалью РАН им. М. В. Ломоносова (1990) и рядом зарубежных медалей – Золотой медалью им. А. Вольты Университета в Павии (Италия) (1977), медалью Университета Сорбонны (1983), Большой золотой медалью Парижа (1983), медалью Министерства культуры Франции (1983), Командорским крестом ордена «Заслуги» (Польша) (1986), Золотой медалью им. Э. Генкеля общества «Урания» (1986), премией Калинги (ЮНЕСКО) (1986), медалью Эдварда Теллера (1991).

Он был членом Академии наук Болгарии, Швеции (IVA), Чехословакии, Польши, Индии; членом Американского оптического и физического обществ, Общества Марка Твена США, почётным доктором ряда зарубежных университетов.

Николай Геннадиевич Басов родился 14 декабря 1922 года в небольшом российском городе Усмани Тамбовской губернии (ныне Липецкая область). В последние годы его учёбы в школе Советский Союз вступил во Вторую мировую войну, и он служил в армии в качестве студента Военно-медицинской академии (1941–1943) и офицера батальона химической защиты на 1-м Украинском фронте (1944–1945). В 1946 году он поступил в Московский инженерно-физический институт и окончил его в 1950 году по специальности «инженер-физик». Н. Г. Басов подготовил кандидатскую диссертацию в 1953 году под руководством М. А. Леонтовича и А. М. Прохорова и получил степень кандидата наук в Физическом институте им. П. Н. Лебедева. В конце концов он, начав работать младшим научным сотрудником, был избран директором института и проработал в нём до последнего дня своей жизни.

В 1952 году Басов и Прохоров на основе теоретического анализа первыми продемонстрировали возможность построения генераторов и усилителей электромагнитных волн с использованием явления вынужденного перехода в квантовых системах с инверсией населённости уровней. В 1955 году они предложили высокоэффективный принцип достижения инверсии путём СВЧ-накачки трёхуровневой системы – технология, которая теперь широко используется в различных лазерах и спектральных диапазонах.

В 1956 году Басов защитил докторскую диссертацию «Молекулярный генератор».

Диссертация была заметным достижением, фундаментальные находки Басова были блестящими и новыми, в качестве рецензентов были приглашены наиболее авторитетные учёные.

В 1964 году Н. Г. Басов, А. М. Прохоров и Ч. Таунс получили Нобелевскую премию по физике за фундаментальные исследования в области квантовой электроники, которые привели к открытию мазеров и лазеров.

Николай Геннадиевич Басов был выдающейся личностью, порождавшей вокруг себя атмосферу творчества, одержимости и высоких человеческих отношений. О таких людях говорят, что они являются донорами – столь сильно они воздействуют на окружающих, как бы передавая им свою неисчерпаемую энергию и частицы своего таланта. Так воспринимали

Николая Геннадиевича не только его сотрудники – я много раз был свидетелем того, что его выступления вызывали повышенное внимание в «верхах». Николай Геннадиевич сделал чрезвычайно много в области, которой он посвятил свою жизнь. Я беру на себя смелость утверждать, что если бы существовал рейтинг Нобелевских премий, то премия «За фундаментальные исследования, приведшие к созданию мазеров и лазеров», полученная им в 1964 году. Вместе с А. М. Прохоровым и Ч. Таунсом, заняла бы одно из первых мест. Действительно, вклад квантовой электроники в современную цивилизацию исключительно высок и сопоставим с открытиями рентгеновских лучей, ядерной энергии, радио, транзисторов.

В науке Н. Г. Басов был исключительно цельной натурой, он был предан своему делу и своему институту, был свято уверен в необходимости как можно быстрее реализовывать результаты научных исследований на благо страны.

Именно в этом духе он и построил свою жизнь и научную работу, именно таким знали Николая Геннадиевича в родном для него Физическом институте им. П. Н. Лебедева, который он очень любил и возглавлял с 1973 по 1989 г., сменив на этом посту директора Д. В. Скобельцына.

Квантовая радиофизика, или, может быть, более точно – лазерная физика, была предметом постоянного увлечения Николая Геннадиевича, и это знали все его коллеги и сотрудники. Ещё примерно 40 лет назад, когда только появились лазеры, Николай Геннадиевич предсказал чуть ли не новую научно-техническую революцию, связанную с этим открытием. Многим тогда казалось, что это слишком большое преувеличение. Однако именно сейчас происходит интенсивное проникновение лазеров в современную технологию – от использования их в эндоскопических и глазных операциях до трансконтинентальных линий связи, от сверхточных измерений до компакт-дисков и лазерных принтеров. Очевидно, что такой большой срок – 35–40 лет, которые потребовались для начала бурного практического освоения этого фундаментального открытия, –может быть объяснён неординарностью открытия, давшего в руки человечества прибор, для реализации возможностей которого было необходимо создать новую технологическую базу и пересмотреть сложившиеся технические концепции.

Можно только удивляться огромной интуиции Николая Геннадиевича – и это не просто красивые слова, поскольку я сам хорошо помню, какое скептическое отношение вызывал у многих его прогноз развития и внедрения лазеров.

Кстати, здесь я не могу не упомянуть о том, что Николая Геннадиевича неизменно поддерживал Дмитрий Владимирович Скобельцын и что одним из тех, кто в Президиуме АН СССР с постоянным интересом относился к выступлениям Николая Геннадиевича на эту тему, был Пётр Леонидович Капица.

Исследования Н. Г. Басова и его сотрудников привели к созданию широкого семейства новых лазеров: фотодиссоционных (на атомах йода), основанных на накачке сильной ударной волной, электроионизационных, эксимерных, химических и других лазеров.

Н. Г. Басов с О. Н. Крохиным и Ю. М. Поповым были первыми учёными в мире, которые предложили использовать полупроводники в качестве активной среды для лазеров, возбуждаемых различными методами, включая инжекцию носителей через р-п-переход. Этот метод привёл к появлению инжекционных диодных лазеров, которые наиболее широко используются как в науке, так и в технике.

В 1962 году Н. Г. Басов выдвинул идею достижения реакции термоядерного синтеза путём лазерного облучения малой мишени.

В то время энергия излучения лазера была настолько мала, что изначально идея казалась нереалистичной. Однако благодаря научному мужеству, неисчерпаемой энергии, упрямству, настойчивости и вере в правильность научной идеи Басов добился, казалось бы, невозможного: первые термоядерные лазерные нейтроны были получены в Физическом институте имени П. Н. Лебедева в 1968 году лазерным облучением мишени из дейтерида лития. Эти результаты стали мощным стимулом для изучения лазерного термоядерного синтеза во всём мире.

В настоящее время многие рассматривают лазерный термоядерный синтез как один из перспективных подходов к мирному использованию ядерной энергии.

Мне хотелось бы отметить ещё одну черту Николая Геннадиевича – особенную логику мышления, которая развивалась не по самому простому пути – от основ физики, изложенных в учебниках, к более сложным комплексным построениям.

Иногда думается, что Николай Геннадиевич шёл по противоположному пути – от конечного результата. Известна история, которую рассказывали мои коллеги, работавшие с Николаем Геннадиевичем в середине 50-х годов. Несколько слов об этом я слышал и от него самого. Эта история связана с вопросом о ширине линии мазера. Николай Геннадиевич считал, что ширина линии при индуцированном усилении за счёт регенерации в резонаторе может быть существенно более узкой, чем естественная ширина линии перехода. Логика его рассуждений была простой – ведь мазер является автоколебательной системой. Говорят, что Л. Д. Ландау, к которому Николай Геннадиевич ходил консультироваться, первоначально такую возможность отвергал, поскольку она противоречила бы соотношению неопределённости. Однако впоследствии это явление нашло закономерное объяснение с привлечением принципа неразличимости молекул, влетающих в резонатор.

По-видимому, Н. Г. Басов считал необходимым построить модель явления по-своему, отличающуюся (и, вероятно, более сложную) от моделей его коллег. С этим, можно полагать, связано то, что при обсуждении того или иного вопроса нам, его ученикам, иногда нелегко было сразу понять Николая Геннадиевича, поскольку он, скорее всего, считал, что слушатели мысленно уже прошли ту часть пути, которую он прошёл сам. Это уникальное мышление было источником лучших идей, которые были характерны для его творчества. Обычно считается, что если одна идея из 10 порождает практическую реализацию – это большой успех. Но для Н. Г. Басова процент реализованных идей был намного выше. Существует три уровня познания: на первом этапе наблюдается новое явление; на втором этапе объясняется это явление, и на третьем этапе используются полученные знания как инструмент исследования и применения. Многие экспериментаторы ограничиваются первым этапом; теоретики – вторым; и лишь несколько выдающихся учёных достигают третьего этапа. Н. Г Басов принадлежал к третьей группе.

Физика как наука или физика как технология занимали его ум, был ли он дома, в машине, в отпуске или болен. Он был учёным, который посвятил все свои силы, знания и огромный талант развитию науки в России.

Вклад Н. Г. Басова и его научной школы в современную науку огромен и разнообразен.

Диапазон его научных идей и результатов был внушительным – от физики лазеров до лазерной локации Луны, от фундаментальных проблем когерентности до лазерных электронно-лучевых трубок, автономных мобильных лазерных установок и мощных лазеров для противоракетной обороны.

Международная репутация Физического института им. П. Н. Лебедева и его учёных во многом была обязана его деятельности.

Николай Геннадиевич оставил после себя большой научный коллектив, свою научную школу. Творческий заряд, переданный Н. Г. Басовым своим ученикам и последователям, дал возможность двигаться вперёд по пути реализации его идей и привёл к многочисленным новым научным результатам.

Академик РАН
О. Н. Крохин

ПРЕДИСЛОВИЕ КО ВТОРОМУ ИЗДАНИЮ

14 декабря 2022 года исполняется 100 лет со дня рождения выдающегося российского физика и организатора науки, лауреата Нобелевской премии по физике, Ленинской и Государственной премий СССР, дважды Героя Социалистического Труда, академика Николая Геннадиевича Басова.

Н. Г. Басов является одним из основоположников новой науки – квантовой электроники, развитие которой привело к созданию лазеров и, по существу, к инициированию новой научнотехнической революции, сопоставимой по масштабу с промышленной революцией XVIII–XIX веков, начавшийся с создания парового двигателя, и с технологической революцией XX века, связанной с применением электрической и ядерной энергии и созданием транзистора. Именно создание лазеров и передача громадного количества информации при помощи электромагнитных волн оптического диапазона по оптическим волокнам привело к созданию глобальной информационной сети – интернета.

Главным в научной деятельности Н. Г. Басова было создание и развитие новых перспективных научных, технических и технологических направлений – таких как физика лазеров, лазерный термоядерный синтез, стандарты частоты и атомные часы, лазерная локация Луны, разработка лазеров для промышленности и медицины, лазерная противоракетная оборона и др. – и одновременно проведение исследований в уже созданных направлениях для обеспечения решения крупных и конкретных задач науки, техники и обороны.

В 36 лет Николай Геннадиевич стал заместителем директора Физического института имени П. Н. Лебедева РАН (ФИАН), а позже возглавлял его на протяжении 15 лет, развивая не только квантовую электронику – лазерную физику, но и все направления научной деятельности ФИАНа: ядерную физику и физику плазмы, физику полупроводников, оптические исследования, радиоастрономию, физику плазмы и ускорителей, физику Солнца и космического пространства и др.

Он был вдохновителем создания Особого конструкторского бюро в пос. Красная Пахра (ныне г. Троицк, Новая Москва), в котором были созданы многие экспериментальные установки; Крымской научной станции в пос. Кацивели, где проводились исследования в области лазерной локации Луны; создал Высшую школу физиков в его альма-матер – Московском инженерно-физическом институте, куда приглашали талантливых студентов со всего СССР, а позже – России, продолжить обучение и стать профессиональным физиком; инициировал создание филиала ФИАН в г. Куйбышеве (ныне г. Самара) – кластере предприятий аэрокосмической промышленности – для внедрения в эту промышленность технологических лазеров.

Почти 60 лет назад, в 1963 году Н. Г. Басов создал и возглавил лабораторию Квантовой радиофизики, выросшую за это время и преобразованную с начала 90-х годов в Отделение квантовой радиофизики (ОКРФ) ФИАН и носящую с 2001 г. имя Николая Геннадиевича – Отделение квантовой радиофизики имени Н. Г. Басова ФИАН. Основными направлениями научных исследований ОКРФ являются: физика лазеров, новые типы лазеров, лазеры ультракоротких импульсов, взаимодействие лазерного излучения с веществом, нелинейная оптика, физика плазмы, лазерный термоядерный синтез, оптоэлектроника, лазерная технология, рентгеновская оптика, нанофотоника, применение лазеров в науке, технике и биомедицине. Около двух лет назад в ОКРФ был создан Центр лазерных и нелинейно-оптических технологий, в который, в частности, вошли новые лаборатории – лаборатория фемтосекундной нелинейной оптики и лаборатория лазерной нанофизики и биомедицины.

Автор этих строк пришёл в научную структуру ФИАН, которая сейчас называется ОКРФ имени Н. Г. Басова, более 50 лет назад и хорошо помнит, с каким энтузиазмом и с какой самоотверженностью работали (и продолжают работать) сотрудники ОКРФ, не считаясь со временем, как внедрялись научные результаты в промышленность, какие впечатляющие результаты давали исследования на полигонах. Полагаю, что именно заложенный много лет назад Николаем Геннадиевичем импульс развития ОКРФ позволяет сейчас Отделению квантовой радиофизики имени Н. Г. Басова успешно развиваться.

Настоящая книга-альбом, посвящённая 100-летию со дня рождения Н. Г. Басова, является вторым исправленным и дополненным изданием книги-альбома, выпущенного к 95-летию Николая Геннадиевича в 2017 году. Большое спасибо Ксении Тихоновне Басовой, В. В. Аполлонову, А. В. Виноградову, А. В. Масалову и Н. А. Михайлову, предоставившим дополнительные материалы.

Профессор А. А. Ионин,
руководитель Отделения квантовой
радиофизики имени Н. Г. Басова ФИАН

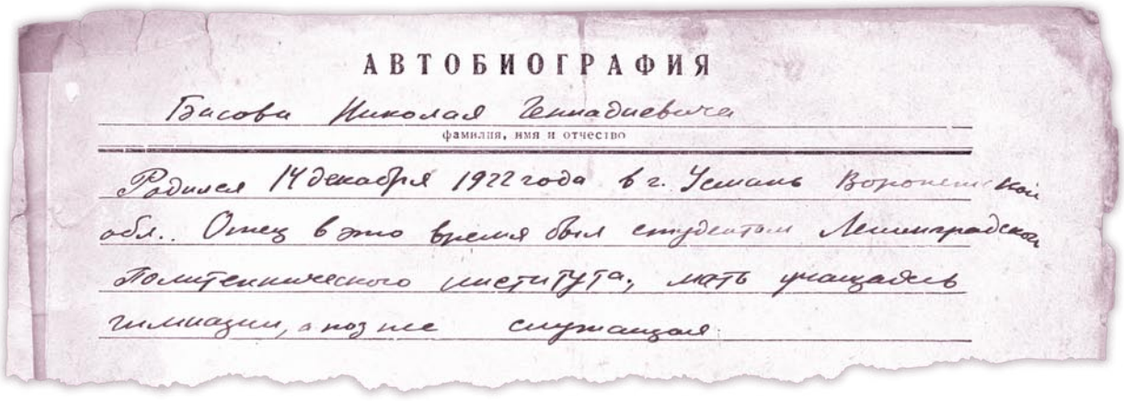
Отец – Геннадий Фёдорович Басов (1891–1962)
и мама – Зинаида Андреевна Басова (Молчанова) (1899–1970).

РОДИТЕЛИ

Николай Геннадиевич Басов родился 14 декабря 1922 года в городе Усмани Тамбовской губернии (ныне Липецкой области).

Дед по материнской линии, Андрей Кириллович Молчанов, был священником Усманской Покровской церкви. Мать, Зинаида Андреевна, окончила Усманскую женскую гимназию с золотой медалью.

Отец, Геннадий Фёдорович Басов, – выпускник Петербургского политехнического института, инженер-гидротехник, строил в Усмани промышленные предприятия, занимался водоснабжением, впоследствии стал профессором Воронежского лесотехнического института.


АВТОБИОГРАФИЯ

Басова Николая Геннадиевича

фамилия, имя и отчество

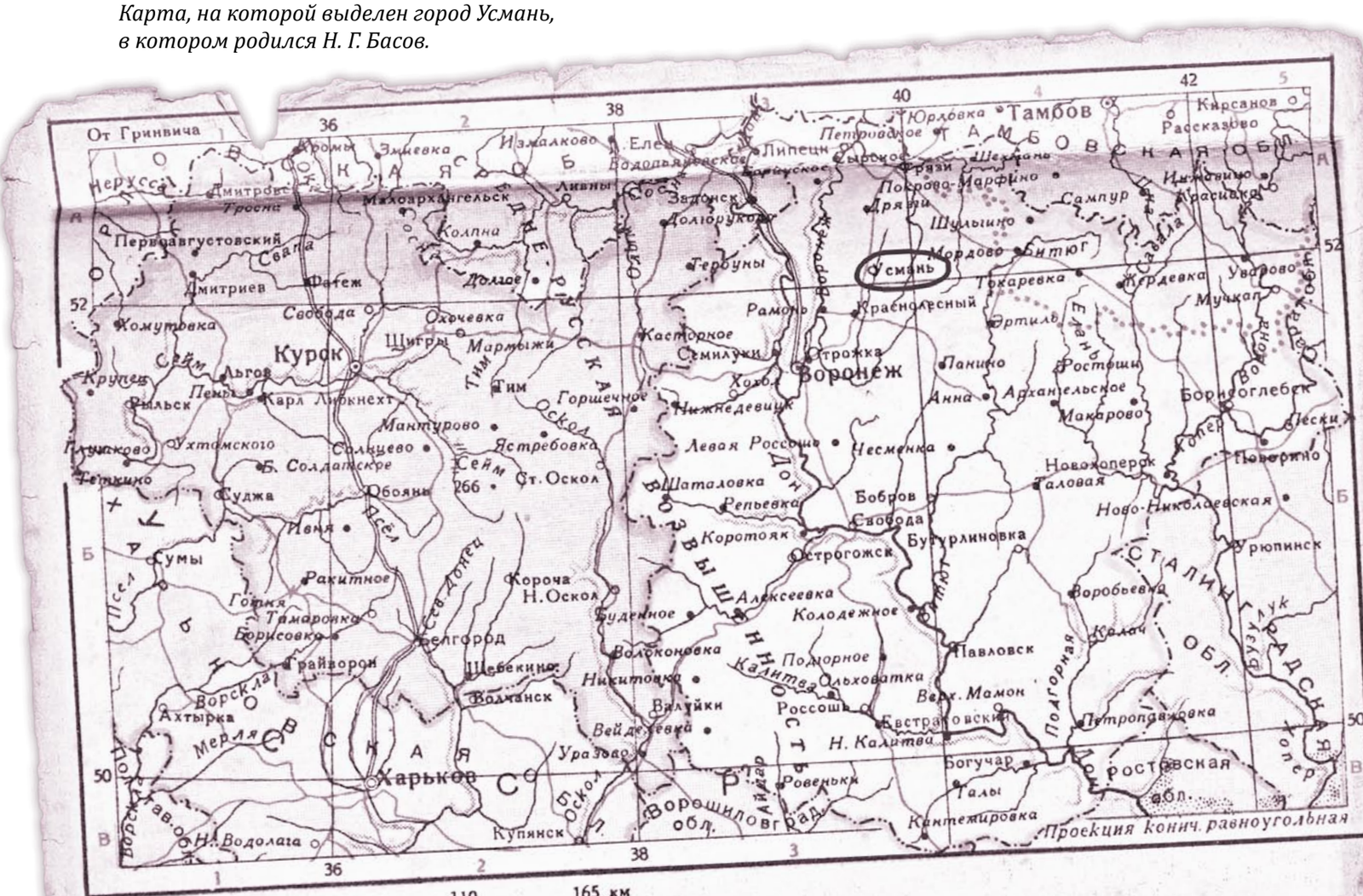
Родился 14 декабря 1922 года в г. Усмань Воронежской обл.. Отец в это время был студентом Ленинградского политехнического института, мать учащаяся гимназии, а позже служащая

Из автобиографии Николая Геннадиевича Басова: «Родился 14 декабря 1922 года в г. Усмани Воронежской области[1]. Отец в это время был студентом Ленинградского политехнического института, мать – учащаяся гимназии, позже служащая».

[1] В момент написания автобиографии г. Усмань находился в Воронежской области (примечание редактора).

Коля Басов на руках в центре, его мама Зинаида Андреевна сидит правее,
держит на руках его младшего брата Володю, крайний справа – отец Геннадий Фёдорович. 1925 г.

Карта, на которой выделен город Усмань,
в котором родился Н. Г. Басов.



Семья Басовых среди друзей. Николай – второй слева в верхнем ряду. Усмань. 1926 г.

ПЕРЕЕЗД В ВОРОНЕЖ

С 1926 года Геннадий Фёдорович Басов преподавал гидротехнику, гидравлику, гидрогеологию и буровое дело в Воронежском государственном университете, а в 1931 году перешёл на работу по этой же специальности в Воронежский лесотехнический институт на кафедру гидротехнической мелиорации, где работал сначала в звании доцента, а потом – профессора. *(А. Боровик)*

НА ПОПЕЧЕНИИ ТЁТИ-МАТЕМАТИКА

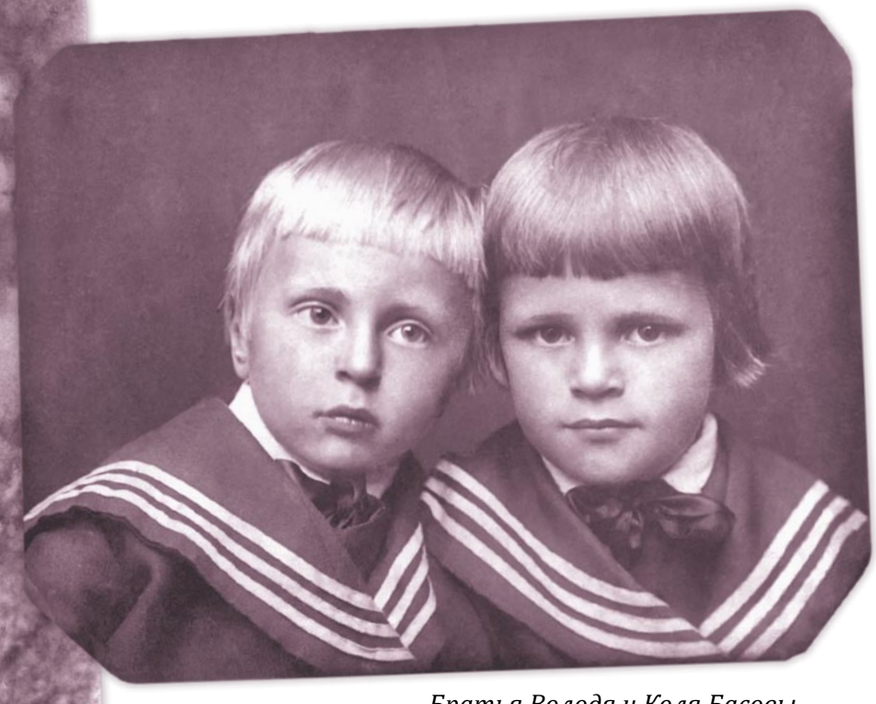
Семья Басовых из Усмани в Воронеж переехала в конце 1926 года, но связь с родным городом не теряла. Тут осталась сестра Геннадия Фёдоровича, преподаватель математики второй девятилетки, Таисья Фёдоровна. Жила она одна. Целиком и полностью отдавалась любимому делу, считалась самым сильным математиком в уезде.

Семья Басовых часто приезжала к Таисье Фёдоровне, маленький Коля жил у неё каждое лето, а иногда оставался и на зиму. Во втором и третьем классах он полностью находился на попечении тёти.

Пройдёт много времени, и Коля Басов, став великим учёным, с волнением в голосе скажет:

– Своей увлечённостью математикой и физикой я обязан тёте Таисье. Это она меня научила мыслить и увлекла миром точных наук. *(А. Боровик)*

Коля Басов и собака Тузик. 1935 г.



Братья Володя и Коля Басовы.

Коля Басов.
1927 г.

МАЛАЯ РОДИНА

Второй и третий классы Коля Басов окончил в Усмани. И потом, став учеником средней школы, он приезжал в Усмань каждое лето, но теперь уже с братом Володей.

Светлые воспоминания детства и отрочества навсегда оставили в его памяти незабываемые поездки с отцом и братом в Усманский бор, прогулки по Татарскому валу, тихие зори с удочками на плёсе в Дальней Песковатке, отдых ночью в лугах за городом на копне душистого сена – всё это и многое другое, связанное с милой малой родиной, всегда будет сопровождать его. *(А. Боровик)*

Семья Басовых: Зинаида Андреевна и Геннадий Фёдорович с сыновьями Колей (слева) и Володей (справа).

ПОД СТАТЬ ОТЦУ

Геннадий Фёдорович увлекался техникой, любил классическую музыку. Всё это от него унаследовали сыновья Николай и Владимир.

В доме была библиотека. Профессор преклонялся перед классической литературой. Пушкин, Лермонтов, Гоголь, Достоевский, Толстой – вот круг его интересов. На рабочем столе часто появлялись книги забытого писателя пореформенной России Александра Ивановича Эртеля, долго жившего в Усмани. Дед Геннадия Фёдоровича Степан, крепостной из села Девицы, послужил прообразом одного из героев в «Записках Степняка». Об этом часто отец любил рассказывать сыновьям. *(А. Боровик)*

Воронеж. 1939 г.

ПЕРВАЯ НАГРАДА

От отца Геннадия Фёдоровича сыновьям перешла увлечённость техникой. Отец возился с химическими растворами, паял кастрюли и радиоприёмники, мастерил самодельный бур. В доме была уйма его всевозможных самоделок. Соседи и друзья всегда удивлялись тому, как ему на всё хватает времени.

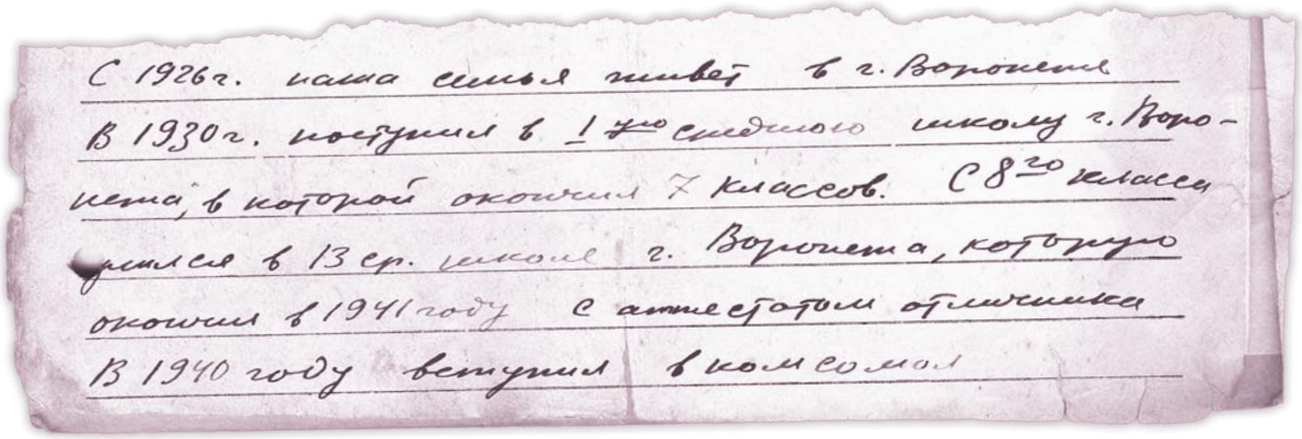
Старший сын Николай вспоминал: «Отцу я обязан всем. Умел он без нажима и палки повернуть туда, куда нужно. Сам не знаю, как ему удавалось. Классиков заставил полюбить. От мишуры избавил».

Благодаря отцу Коля Басов рано увлёкся техникой. Первоначально он отремонтировал обыкновенный электрический утюг. Потом было много других вещей, отлаженных его руками. Он пришёл на техническую станцию и стал лучшим юным техником.

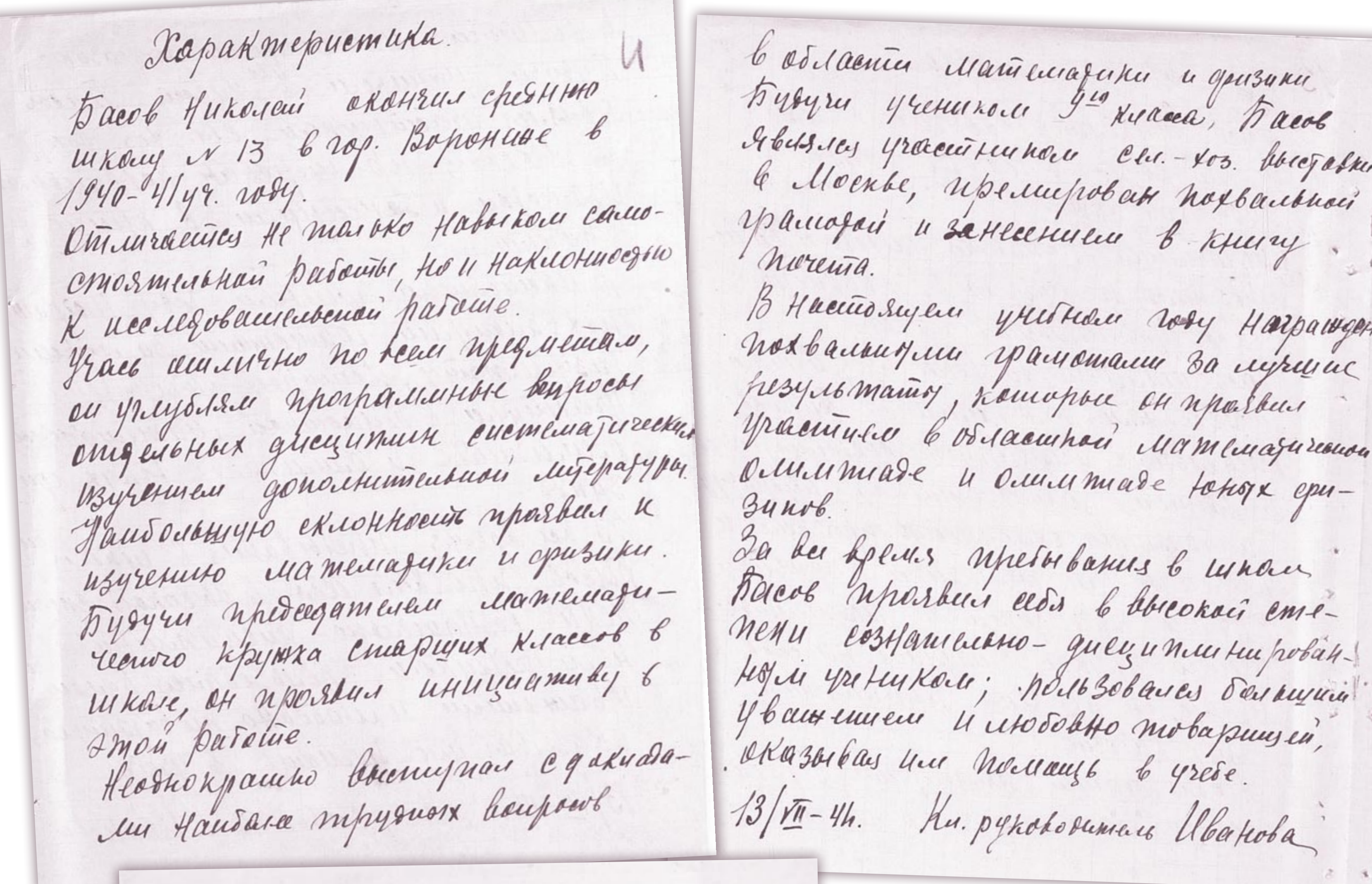
Его передвижная ветроэлектростанция экспонировалась на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке. За неё юный Коля получил первую в жизни награду – грамоту и путёвку на Кавказ. *(А. Боровик)*

«СЕРЬЁЗНЫЕ» КНИГИ

У ученика 6-го класса Коли Басова появляются первые «серьёзные» книги по физике. Уже в 9 классе он будет зачитываться книгой Альберта Эйнштейна, которую возьмёт с собой, уходя на фронт, и не расстанется с ней вплоть до самой Победы. *(А. Боровик)*


С 1926 г. наша семья живёт в г. Воронеже.
В 1930 г. поступил в 1-ю среднюю школу г. Воронежа, в которой окончил 7 классов. С 8-го класса учился в 13 ср. школе г. Воронежа, которую окончил в 1941 году с аттестатом отличника.
В 1940 году вступил в комсомол

Из автобиографии Н. Г. Басова: «В 1930 г. поступил в 1-ю среднюю школу г. Воронежа, в которой окончил 7 классов. С 8-го класса учился в 13 ср. школе г. Воронежа, которую окончил в 1941 году с аттестатом отличника. В 1940 году вступил в комсомол».



Характеристика И

Басов Николай окончил среднюю школу № 13 в гор. Воронеже в 1940-41 уч. году.

Отличается не только навыком самостоятельной работы, но и наклонностью к исследовательской работе.

Учась отлично по всем предметам, он углублял программные вопросы отдельных дисциплин систематическим изучением дополнительной литературы.

Наибольшую склонность проявил к изучению математики и физики.

Будучи председателем математического кружка старших классов в школе, он проявил инициативу в этой работе.

Неоднократно выступал с докладами наиболее трудных вопросов в области математики и физики.

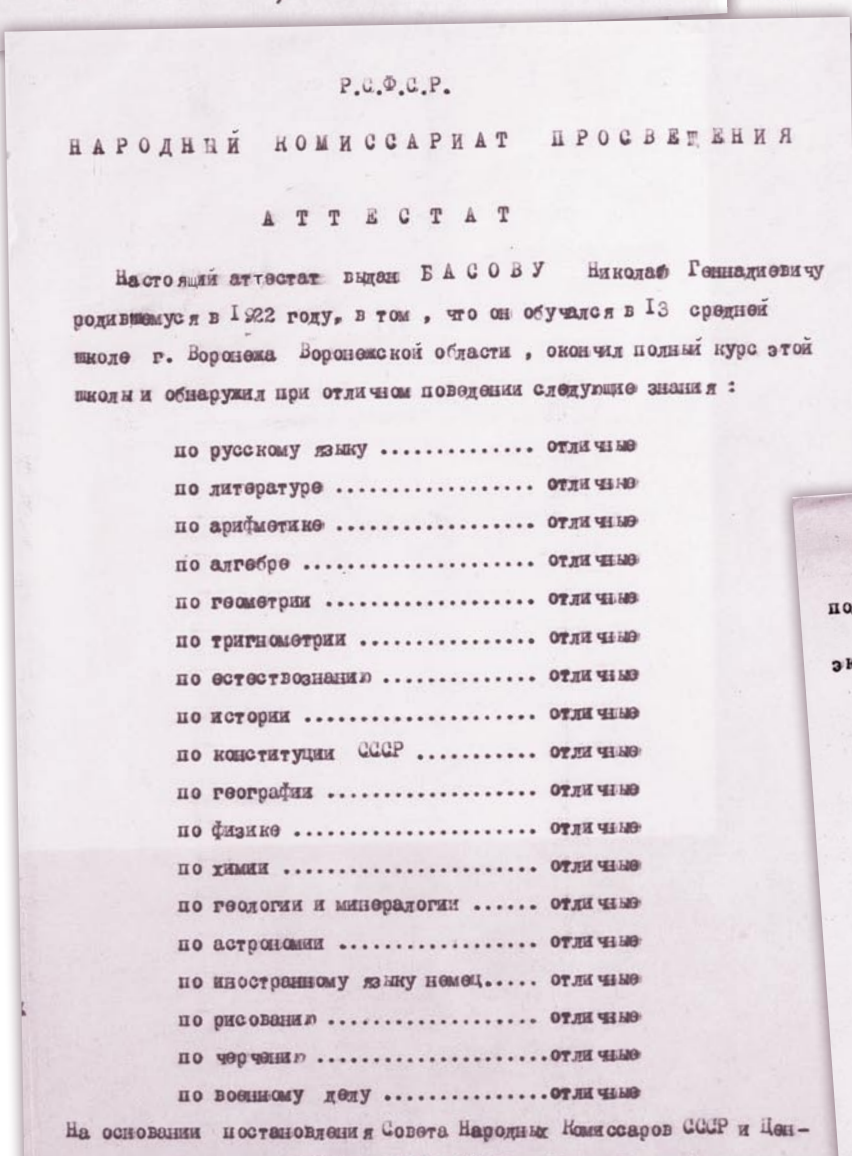
Будучи учеником 9го класса, Басов являлся участником с.-хоз. выставки в Москве, премирован похвальной грамотой и занесением в книгу почета.

В настоящем учебном году награжден похвальными грамотами за лучшие результаты, которые он проявил участием в областной математической олимпиаде и олимпиаде юных физиков.

За все время пребывания в школе Басов проявил себя в высокой степени сознательно-дисциплинированным учеником; пользовался большим уважением и любовью товарищей, оказывая им помощь в учебе.

13/VII-41. Кл. руководитель Иванова

Характеристика выпускника средней школы № 13 г. Воронежа Н. Г. Басова. 1941 г.



Р.С.Ф.С.Р.

НАРОДНЫЙ КОМИССАРИАТ ПРОСВЕЩЕНИЯ

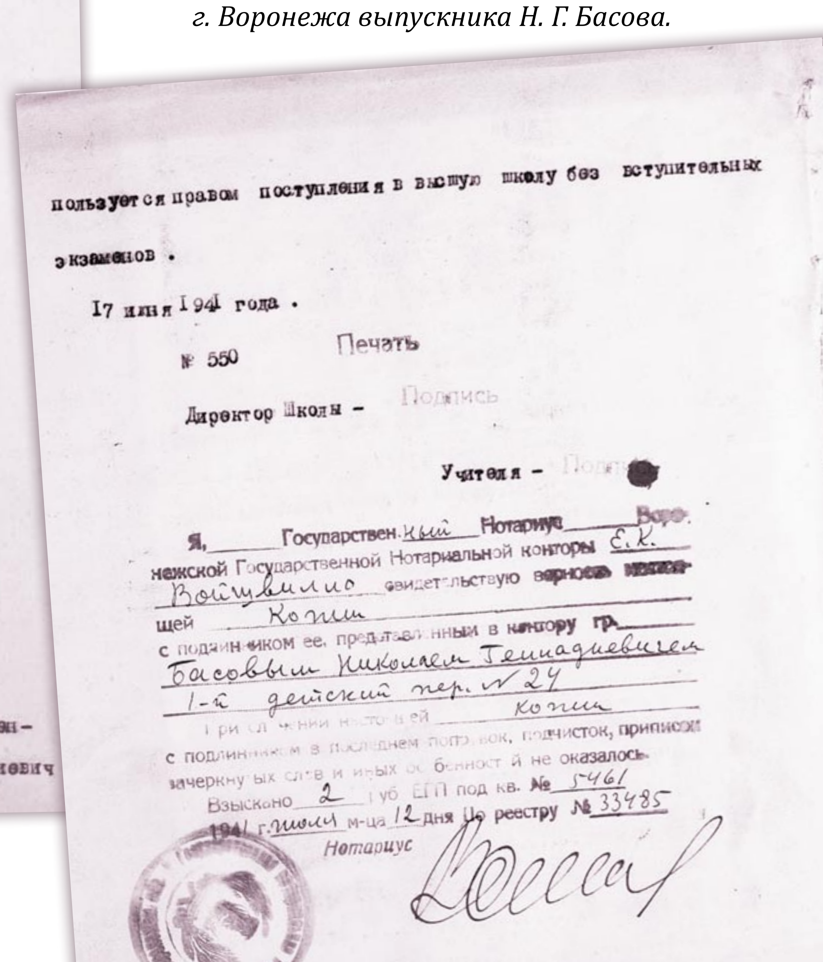
АТТЕСТАТ

Настоящий аттестат выдан БАСОВУ Николаю Геннадиевичу родившемуся в 1922 году, в том, что он обучался в 13 средней школе г. Воронежа Воронежской области, окончил полный курс этой школы и обнаружил при отличном поведении следующие знания:

по русскому языку .... отличные
по литературе .... отличные
по арифметике .... отличные
по алгебре .... отличные
по геометрии .... отличные
по тригнометрии .... отличные
по естествознанию .... отличные
по истории .... отличные
по конституции СССР .... отличные
по географии .... отличные
по физике .... отличные
по химии .... отличные
по геологии и минерадогии ...... отличные
по астрономии .... отличные
по иностранному языку немец..... отличные
по рисованию .... отличные
по черчению .... отличные
по военному делу .... отличные

На основании постановления Совета Народных Комиссаров СССР и Центрального Комитета ВКП(б) от 3-IX 1935г. Басов Николай Геннадиевич

Аттестат об отличном окончании средней школы № 13 г. Воронежа выпускника Н. Г. Басова.



пользуется правом поступления в высшую школу без вступительных экзаменов.

17 июня 1941 года.

№ 550 Печать

Директор Школы — Подпись

Учителя — Подпись

Я, Государственный Нотариус Воронежской Государственной Нотариальной конторы Е. К. Войшвилло свидетельствую верность копии с подлинником ее, представленным в контору гр. Басовым Николаем Геннадиевичем 1-й дейский пер. № 24

При сличении настоящей копии с подлинником в последнем подчисток, приписок, зачеркнутых слов и иных особенностей не оказалось.

Взыскано 2 руб ЕГП под кв. № 5461

1941 г. июня м-ца 12 дня По реестру № 33485

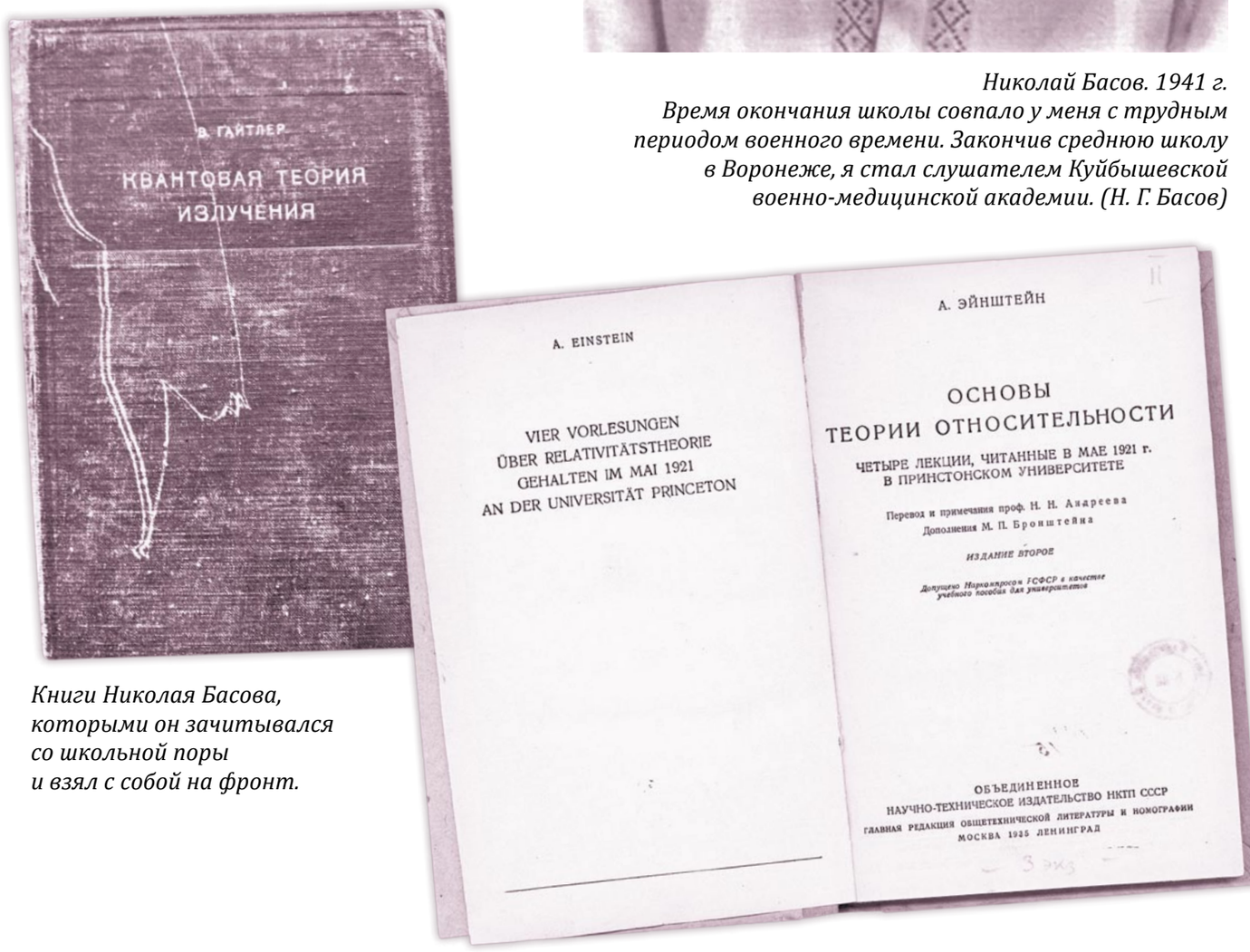
Нотариус

ПУТЬ В НАУКУ

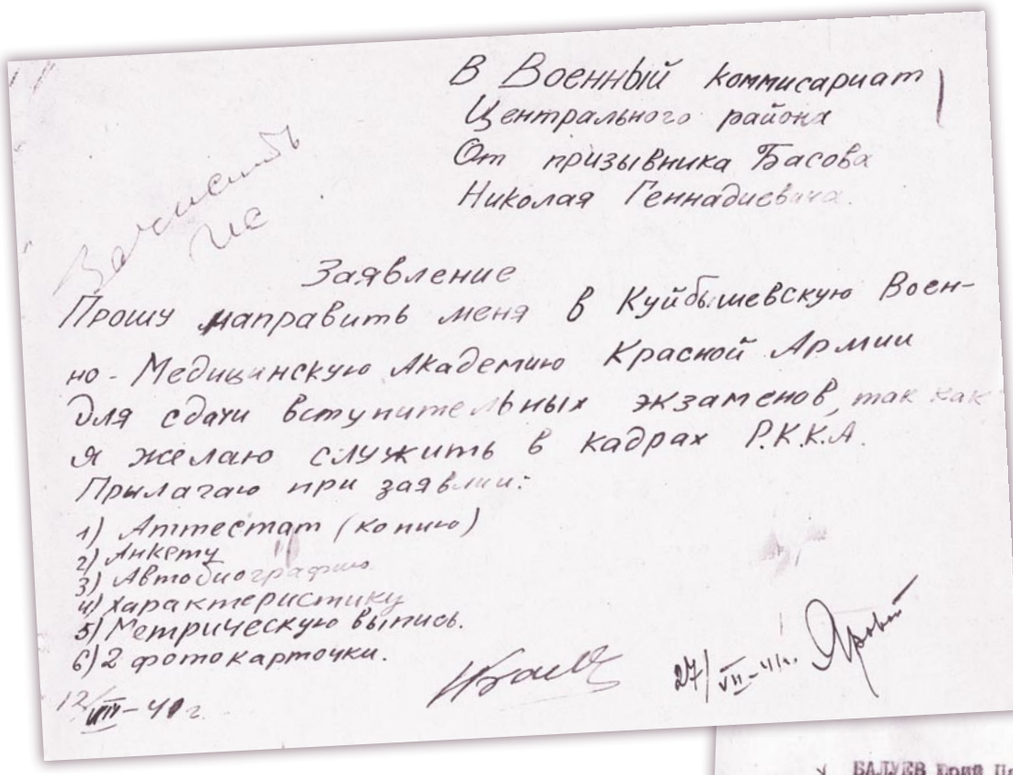
С чего начался мой путь в науку? Наверное, с тех пор, когда я ещё в школе по-настоящему увлёкся физикой. Я много читал о теории относительности, о квантовой теории. Уже тогда я понимал, что именно в физике надо ждать огромных открытий: теория относительности, квантовая механика и мир атомного ядра – всё это предвещало бурный рост этой науки.

Было уже открыто деление ядра урана, доказана возможность протекания цепной ядерной реакции, выделен чистый уран, синтезирован первый трансурановый элемент – нептуний. Виднейшие учёные-физики под руководством Э. Ферми осуществили цепную ядерную реакцию в первом ядерном реакторе. *(Н. Г. Басов)*

Николай Басов. 1941 г.
Время окончания школы совпало у меня с трудным периодом военного времени. Закончив среднюю школу в Воронеже, я стал слушателем Куйбышевской военно-медицинской академии. (Н. Г. Басов)



Книги Николая Басова, которыми он зачитывался со школьной поры и взял с собой на фронт.



В Военный комиссариат
Центрального района
От призывника Басова
Николая Геннадиевича.

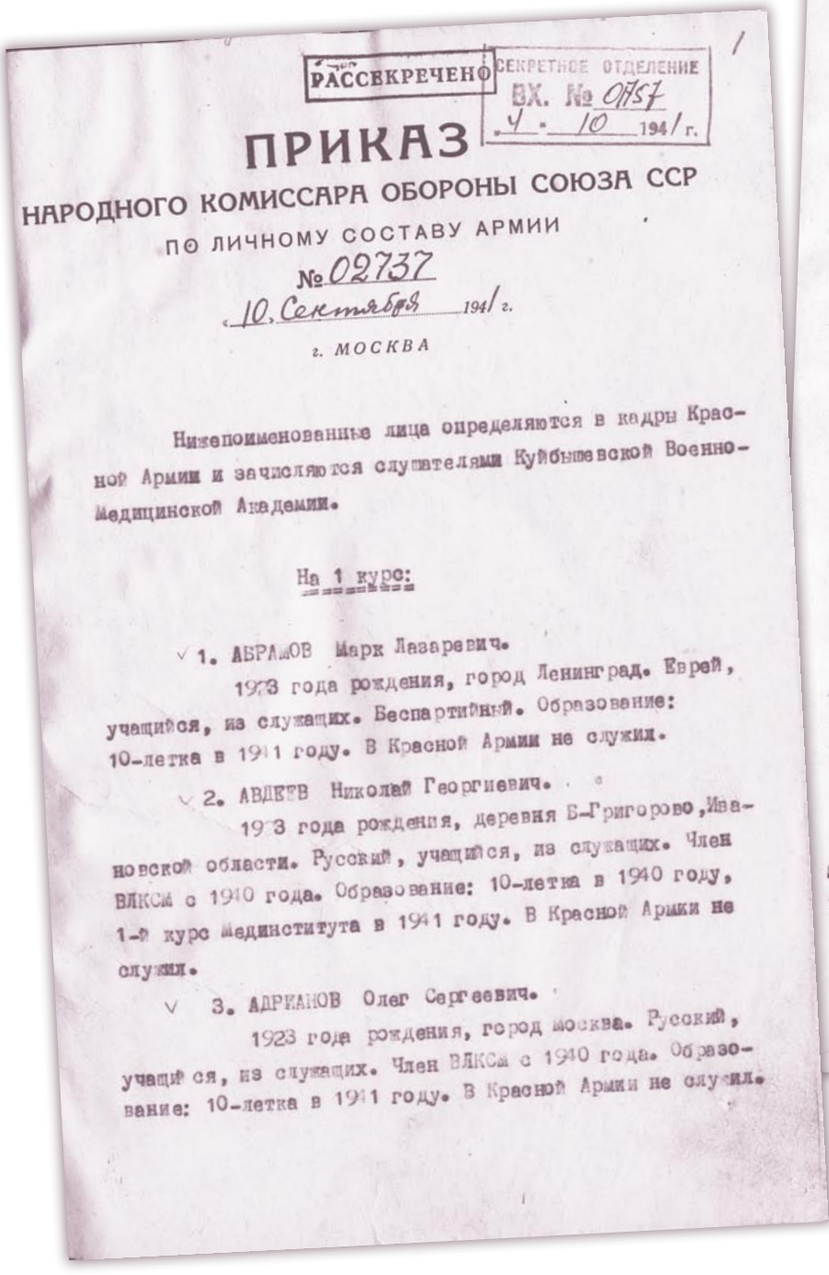
Заявление

Прошу направить меня в Куйбышевскую Военно-Медицинскую Академию Красной Армии для сдачи вступительных экзаменов, так как я желаю служить в кадрах Р.К.К.А.

Прилагаю при заявлении:
1) Аттестат (копию)
2) Анкету
3) Автобиографию
4) Характеристику
5) Метрическую выпись.
6) 2 фотокарточки.

12/VIII-41 г. 24/VIII-41 г.

Заявление в военный комиссариат Центрального района от призывника Н. Г. Басова о направлении в Куйбышевскую военно-медицинскую академию Красной армии. 1941 г.



РАССЕКРЕЧЕНО
СЕКРЕТНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ВХ. № 01157
4 · 10 1941 г.

ПРИКАЗ

НАРОДНОГО КОМИССАРА ОБОРОНЫ СОЮЗА ССР

ПО ЛИЧНОМУ СОСТАВУ АРМИИ

№ 02737

10 Сентября 1941 г.

г. МОСКВА

Нижепоименованные лица определяются в кадры Красной Армии и зачисляются слушателями Куйбышевской Военно-Медицинской Академии.

На 1 курс:

1. АБРАМОВ Марк Лазаревич.
1923 года рождения, город Ленинград. Еврей, учащийся, из служащих. Беспартийный. Образование: 10-летка в 1941 году. В Красной Армии не служил.

2. АВДЕЕВ Николай Георгиевич.
1923 года рождения, деревня Б-Григорово, Ивановской области. Русский, учащийся, из служащих. Член ВЛКСМ с 1940 года. Образование: 10-летка в 1940 году, 1-й курс Мединститута в 1941 году. В Красной Армии не служил.

3. АДРИАНОВ Олег Сергеевич.
1923 года рождения, город Москва. Русский, учащийся, из служащих. Член ВЛКСМ с 1940 года. Образование: 10-летка в 1941 году. В Красной Армии не служил.

БАЛУЕВ Юрий Павлович.
1923 года рождения, город Куйбышев областной. Русский, учащийся из рабочих. Член ВЛКСМ с 1939 года. Образование: 10-летка в 1941 году. В Красной Армии не служил.

БАЛАСТОВ Владимир Иванович.
1922 года рождения, город Томск. Русский, учащийся из служащих. Член ВЛКСМ с 1938 года. Образование: 10-летка в 1941 году. В Красной Армии не служил.

БАНДМАН Анатолий Львович.
1924 года рождения, город Харьков. Еврей, учащийся из служащих. Член ВЛКСМ с 1939 года. Образование: 10-летка в 1941 году. В Красной Армии не служил.

БАСКАКОВ Виктор Павлович.
1923 года рождения, город Пугачев, Саратовской области. Русский, учащийся из служащих. Член ВЛКСМ с 1941 года. Образование: 10-летка в 1941 году. В Красной Армии не служил.

БАСОВ Николай Геннадьевич.
1922 года рождения, город Усмань, Воронежской области. Русский, учащийся из служащих. Член ВЛКСМ с 1940 года. Образование: 10-летка в 1941 году. В Красной Армии не служил.

БЕККЕР Михаил Львович.
1923 года рождения, город Харьков. Еврей, учащийся из служащих. Член ВЛКСМ с 1938 года. Образование: 10-летка в 1941 году. В Красной Армии не служил.

Приказ Народного комиссариата обороны СССР № 02737 о зачислении слушателем на 1-й курс в Куйбышевскую военно-медицинскую академию. 1941 г.

Н. Г. Басов – слушатель Военно-медицинской академии. Куйбышев, 1941 г.

МЕДИЦИНСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ВОЕННОГО ВРЕМЕНИ

Окончание Николаем Басовым школы совпало с началом Великой Отечественной войны. В 1941 году Николай был призван в армию и направлен в Куйбышевскую военно-медицинскую академию, в 1942 году переведён в Киевское военно-медицинское училище, эвакуированное в Свердловск.

По окончании училища в 1943 году Николаю присвоили звание лейтенанта, вручили диплом и коробку с набором хирургических инструментов и отправили на фронт.

Николай Басов служил ассистентом врача в батальоне химической защиты в составе 1-го Украинского фронта. *(А. Боровик)*

БЕЗ НАРКОЗА

Случай у меня такой был. Значит, копают землянки солдаты. Работа тяжёлая, и у одного солдатика случился аппендицит. Его надо резать, я всего один раз видел, как профессор удалял аппендикс, я ему чуть-чуть ассистировал, подавал разные инструменты. Я поставил четырёх солдат, которые держали простыню сверху – с наката землянки сыпались грязь и песок. Дал полстакана спирта вместо наркоза и сделал операцию. Кстати, этот паренёк жив до сих пор. *(Н. Г. Басов)*

Из анкеты Н. Г. Басова.

19. Выполняемая работа с начала трудовой деятельности (включая учебу в высших и средних специальных учебных заведениях, военную службу, участие в партизанских отрядах и работу по совместительству).

При заполнении данного пункта учреждения, организации и предприятия необходимо именовать так, как они назывались в свое время, военную службу записывать с указанием должности.

Месяц и год вступления	Месяц и год ухода	Должность с указанием учреждения, организации предприятия, а также министерства (ведомства)	Местонахождение учреждения, организации, предприятия
УШ.41	XI.42	Слушатель Куйбышевской военно-медиц. академии.	г.Куйбышев
XI.42	УП.43	Курсант Киевского военно-медицинского училища.	г.Свердловск
УП.43	УШ.45	Командир сан.дегаз.отд. 3 ОБХЗ	МВО,1 Украинск.фронт
УШ.45	ХП.45	Фельдшер 70 СКП	ЦГВ
П.46	УП.50	Студент Инженерно-физического факуль-	Москва

Курсанты Киевского военно-медицинского училища. Н. Г. Басов – первый слева в 3-м ряду. Свердловск, 1943 г.

В РЯДАХ СОВЕТСКОЙ АРМИИ

В 1945 году после победы над Германией Николай принимал участие в демонтаже немецких химических заводов. Там произошёл несчастный случай: ему попал на ногу иприт в то время, когда он оказывал помощь солдату.

В другой раз произошло отравление, кажется, цианистым калием, и он был госпитализирован с потерей зрения и сильным понижением гемоглобина. К счастью, зрение довольно быстро восстановилось, и его досрочно вызволили из госпиталя однополчане. *(К. Т. Басова)*

Н. Г. Басов.

Н. Г. Басов – лейтенант медицинской службы (второй справа). Подмосковье. 1943 г.

НКО—СССР

35-й Отдельный
БАТАЛЬОН ХИМЗАЩИТЫ

8 февраля 1944 г.
№ 83
пос. Кузьминки

ВРЕМЕННОЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ.

Выдано лейтенанту мед. службы
тов. Басову Николаю Геннадьевичу
в том, что он состоит на действительной военной службе в 35 ОБХЗ
на должност командира сан. отделения
что и удостоверяется.

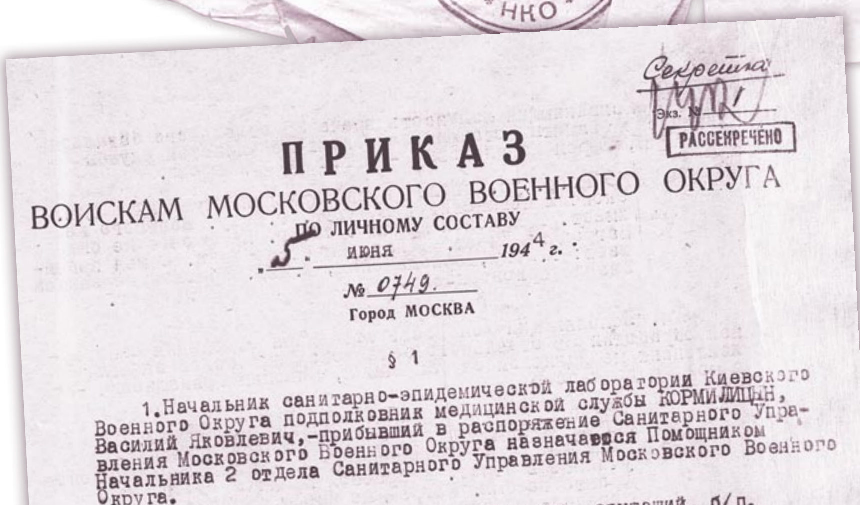
Действительно по "1" июня 1944

Личное оружие Нет

Командир 35 ОБХЗ
капитан /Кобец/
Нач. штаба /Марюнин/

НКО

Удостоверение лейтенанта медицинской службы 35-го отдельного батальона химзащиты. 1944 г.



Секретно
Экз. № 1
РАССЕКРЕЧЕНО

ПРИКАЗ
ВОЙСКАМ МОСКОВСКОГО ВОЕННОГО ОКРУГА
ПО ЛИЧНОМУ СОСТАВУ

5 июня 1944 г.

№ 0749.

Город МОСКВА

§ 1

1. Начальник санитарно-эпидемической лаборатории Киевского Военного Округа подполковник медицинской службы КОРМИЛИЦЫН, Василий Яковлевич, - прибывший в распоряжение Санитарного Управления Московского Военного Округа назначается Помощником Начальника 2 отдела Санитарного Управления Московского Военного Округа.

1894г.р., ур.г.Ленинград. Русский, служащий, б/п. Окончил Военно-Медицинскую Академию г.Ленинград, в 1918г. В Красной Армии с 1918г. Был на Западном фронте с УШ по XП 1941г. Награжден юбилейной медалью "XX лет РККА". В плену и окружении не был. Ранений и контузий не имеет. Участник гражданской войны с 1918 по 1923г. сев.зап. и зап.фронт Украина, Средняя Азия. В старой армии служил с 1912 по 1918г. Последняя должность мл.врач 76 пех.кубанск.полка. В белых и иностранных армиях не служил. Вдов. Имеет сына, проживающего: Москва, ул.Осипенко, 80 кв.42.

§ 2

Поименованный ниже офицерский состав медицинской службы утверждается в занимаемых должностях:

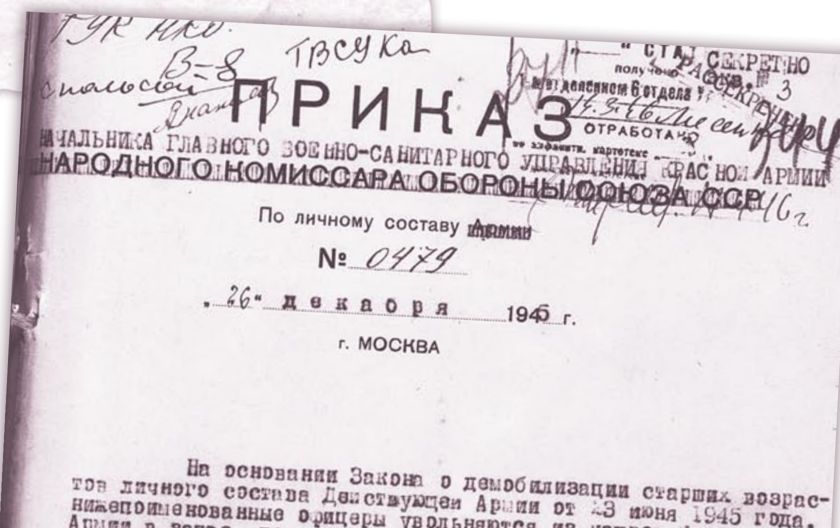
2. Исполняющий должность Начальника санитарной службы Московского Военно-Инженерного училища майор медицинской службы СВЯТОЕЗЕРСКИЙ, Александр Иванович - в той же должности.

1892г.р., ур.Ярославск.обл. Переяславск.рна с.Бердышево Русский, служащий, б/п. Окончил медфак Томского университета в 1917г. Военного не имеет. В старой армии ...

4. Исполняющий должность командира отделения санитарной обработки 35 отдельного батальона Химической защиты лейтенант медицинской службы БАСОВ, Николай Геннадиевич - в той же должности.

1922г.р., ур.г.Воронеж. Русский, служащий, чл. ВЛКСМ. Окончил 2 курса Куйбышевской военно-медицинской Академии и Киевское военно-медицинское училище в 1943г. В Красной Армии с 1941г. На фронте не был. Наград не имеет. Холост. Прибыл из военно-медицинского училища. Звание присвоено пр.УРВО № 0470 1943г.

Приказ войскам Московского военного округа № 0749 об утверждении в должности командира отделения санитарной обработки 35-го отдельного батальона химической защиты медицинской службы. 1944 г.



ГУК НКО
ТВСУКА
Сов. секретно

ПРИКАЗ
НАЧАЛЬНИКА ГЛАВНОГО ВОЕННО-САНИТАРНОГО УПРАВЛЕНИЯ КРАСНОЙ АРМИИ
НАРОДНОГО КОМИССАРА ОБОРОНЫ СОЮЗА ССР

По личному составу

№ 0479

26 декабря 1945 г.

г. МОСКВА

На основании Закона о демобилизации старших возрастов личного состава Действующей Армии от 23 июня 1945 года, нижепоименованные офицеры увольняются из кадров Красной Армии в запас, по статье 43 пункту "А" "Положения о прохождении службы командным и начальствующим составом РККА", утвержденного Постановлением ЦИК и СНК СССР 22 сентября 1935 года:

1. Майор медицинской службы ЛЕВИТАН ...
Ивановна, состоящая в резерве ...

0479 26.12.45

\- 4 -

7. Лейтенант медицинской службы БАСОВ Николай Геннадиевич состоящий в резерве медицинского состава при Главном военно-санитарном Управлении Красной Армии, бывший фельдшер 70 санитарно-контрольного пункта.

Удостоверение личности АГ-166228.
1922 г. рождения, уроженец г.Усмань, Воронежской области русский, сын служащего, член ВЛКСМ с 1940 года.
Окончил Киевское военно-медицинское училище в 1943 г.
Фельдшер с 1943 года.
В Красной Армии с 17 июля 1941 года. На фронтах Отечественной войны с марта 1945 г. Призван на срочную службу Воронежским Горвоенкоматом без воинского звания.
Увольняется в запас, как студент 2 курса Московского высшего технического училища имени Баумана, для продолжения образования.
Зачисляется на учет Московского Горвоенкомата.

ЦЕНТР. ГР. ВОЙСК

Приказ начальника Главного военно-санитарного управления Красной армии № 0479 об увольнении в запас. 1945 г.

16. Имеются ли у Вас родственники за границей, где, с какого времени и чем занимаются (фамилия, имя, отчество и степень родства).	не были
17. Были ли Вы или Ваши ближайшие родственники в плену или интернированы в период Отечественной войны, где, когда, при каких обстоятельствах освобождены.	отец и мать находились на территории оккупированной немцами в гор. Воронеже в 1942 г.

Фрагмент из анкеты Н. Г. Басова.

С 7 июля 1942 года по 25 января 1943 года Воронеж, частично находясь под немецкой оккупацией, понёс значительный ущерб: в Воронеже было разрушено 18 тысяч домов (92 % всех жилых зданий).

После окончания училища был направлен в 35 Отдельный батальон Хим-Защиты, с которым участвовал в Отечественной войне на I Укр. фронте. (с начала 1945 г.) В мае 1945 г. был тяжело отравлен ОВ при демонтаже немецкого химзавода. В августе 1945 г. был направлен на Санитарно-контрольный пункт № 70, где работал дежурным фельдшером

Из автобиографии Н. Г. Басова: «После окончания училища был направлен в 35-й отдельный батальон химзащиты, с которым участвовал в Отечественной войне на 1-м Украинском фронте (с начала 1945 г.). В мае 1945 г. был тяжело отравлен ОВ при демонтаже немецкого химзавода. В августе 1945 г. был направлен на санитарно-контрольный пункт № 70, где работал дежурным фельдшером».

Возвращение Н. Г. Басова домой после войны. Воронеж, 1945 г.
Слева направо: Н. Г. Басов, Г. Ф. Басов (отец), В. Г. Басов (брат), З. А. Басова (мать).

ПОСЛЕ ВОЙНЫ – СРАЗУ УЧИТЬСЯ

Война для Николая Геннадиевича закончилась только в конце 1945 года. Он вернулся в родной Воронеж к родителям и брату – инвалиду войны. Их дом был разрушен, жили в бараке, через некоторое время стали восстанавливать своё жильё.

Конечно, он сразу же стал думать об учёбе, но в Воронежском университете приёма не было. И он отправился в Москву, однако в МГУ приём был закончен. Была попытка поступить в Бауманское училище – к сожалению, и она не увенчалась успехом. И, уже собравшись обратно домой, он случайно в трамвае увидел объявление о том, что идёт внеочередной зимний набор в Механический институт на инженерно-физический факультет. Как оказалось, этот факультет был срочно образован в феврале 1946 года в связи с атомным проектом.

Для чтения лекций сюда были приглашены выдающиеся учёные, такие как Игорь Евгеньевич Тамм, Лев Андреевич Арцимович, Исаак Константинович Кикоин. И ещё много замечательных имен можно было бы назвать.

Николай Геннадиевич стал студентом Механического института, который потом был переименован в Инженерно-физический (МИФИ), а факультет стал называться факультетом теоретической и экспериментальной физики. Он не раз говорил, что учиться здесь для него было счастьем. *(К. Т. Басова)*

Студенты МИФИ Н. Басов (первый слева) и К. Назарова (вторая слева). 1946 г.

СТУДЕНТ

После войны я поступил на инженерно-физический факультет Московского механического института. Так в те годы назывался нынешний МИФИ – Московский инженерно-физический институт. Может быть, если бы не война, я стал бы учиться в Воронежском университете, но война изменила мои планы. *(Н. Г. Басов)*

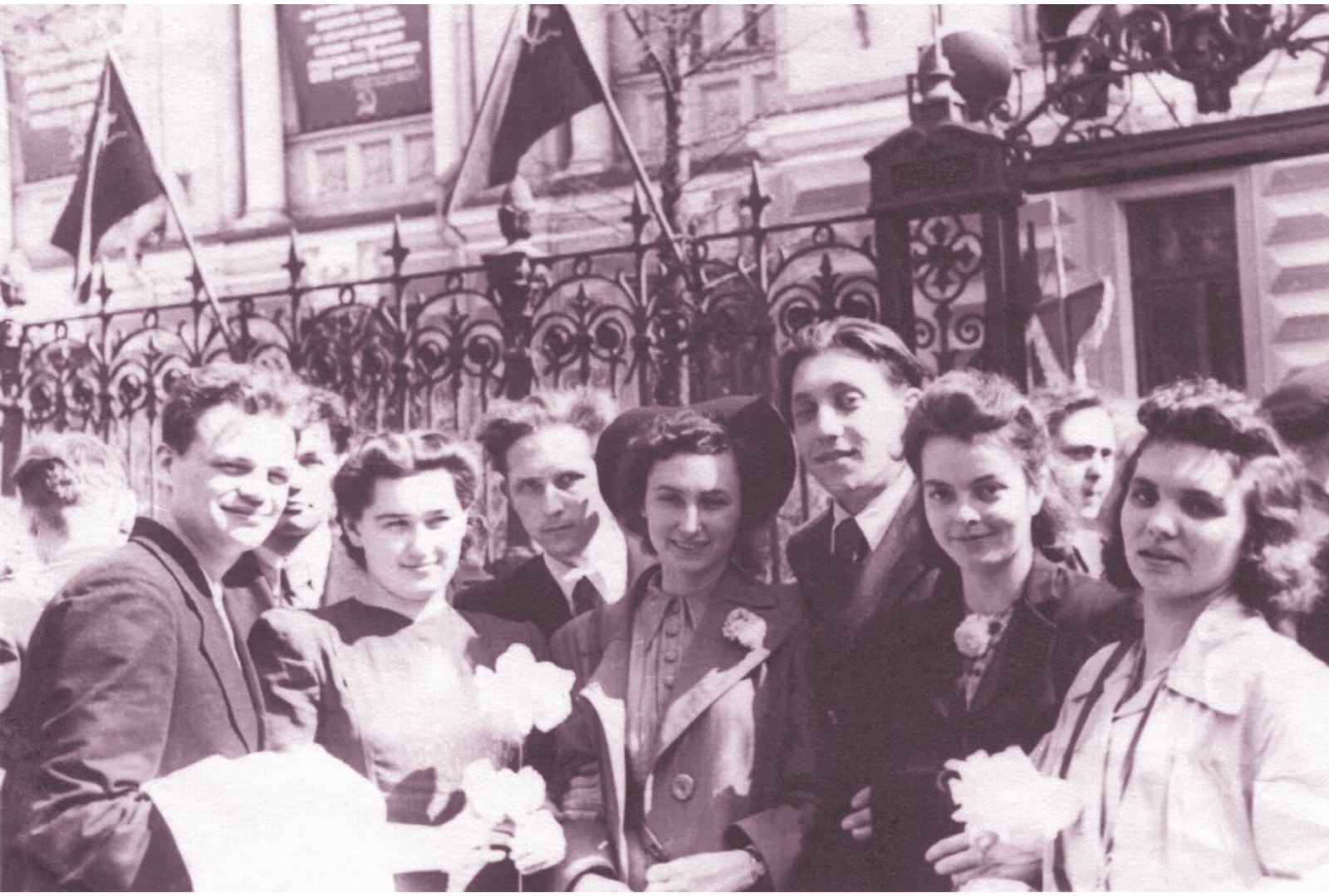
ВНЕОЧЕРЕДНОЙ НАБОР

Николай Геннадиевич мне рассказывал, как он попал в институт – увидев из трамвая объявление о внеочередном наборе в Московский механический институт (так тогда назывался МИФИ) для тех, кто только что демобилизовался с фронта. Николай Геннадиевич очень любил свой институт, для него МИФИ был родным домом. *(О. Н. Крохин)*

СУДЬБОНОСНАЯ ВСТРЕЧА

Зимой 1946 года открылся новый факультет в Московском механическом институте – инженерно-физический. Позже он стал называться факультетом теоретической и экспериментальной физики, а институт – инженерно-физическим, сокращённо МИФИ.

Здесь мы и познакомились с Николаем Геннадиевичем. Это произошло ещё даже до начала занятий. Мне, как абитуриентке, поручили вести какой-то список, и вот подходит молодой человек в офицерском кителе и называет свою фамилию – Басов. Помню, я как-то даже немного встрепенулась, потому что моя бабушка тоже была Басова. *(К. Т. Басова)*



С однокурсниками на первомайской демонстрации.
В первом ряду слева – Николай Басов и рядом с ним Ксения Назарова (будущая жена). 1947 г.

ОПЕРЕЖАЯ ЛЕКТОРА

Мы учились на одном курсе. Он – после демобилизации, после фронта, я – после школы. Лекции нам читали самые знаменитые учёные: академики Игорь Евгеньевич Тамм, Лев Андреевич Арцимович, Исаак Константинович Кикоин, Михаил Александрович Леонтович. Много других замечательных имён можно было бы назвать.

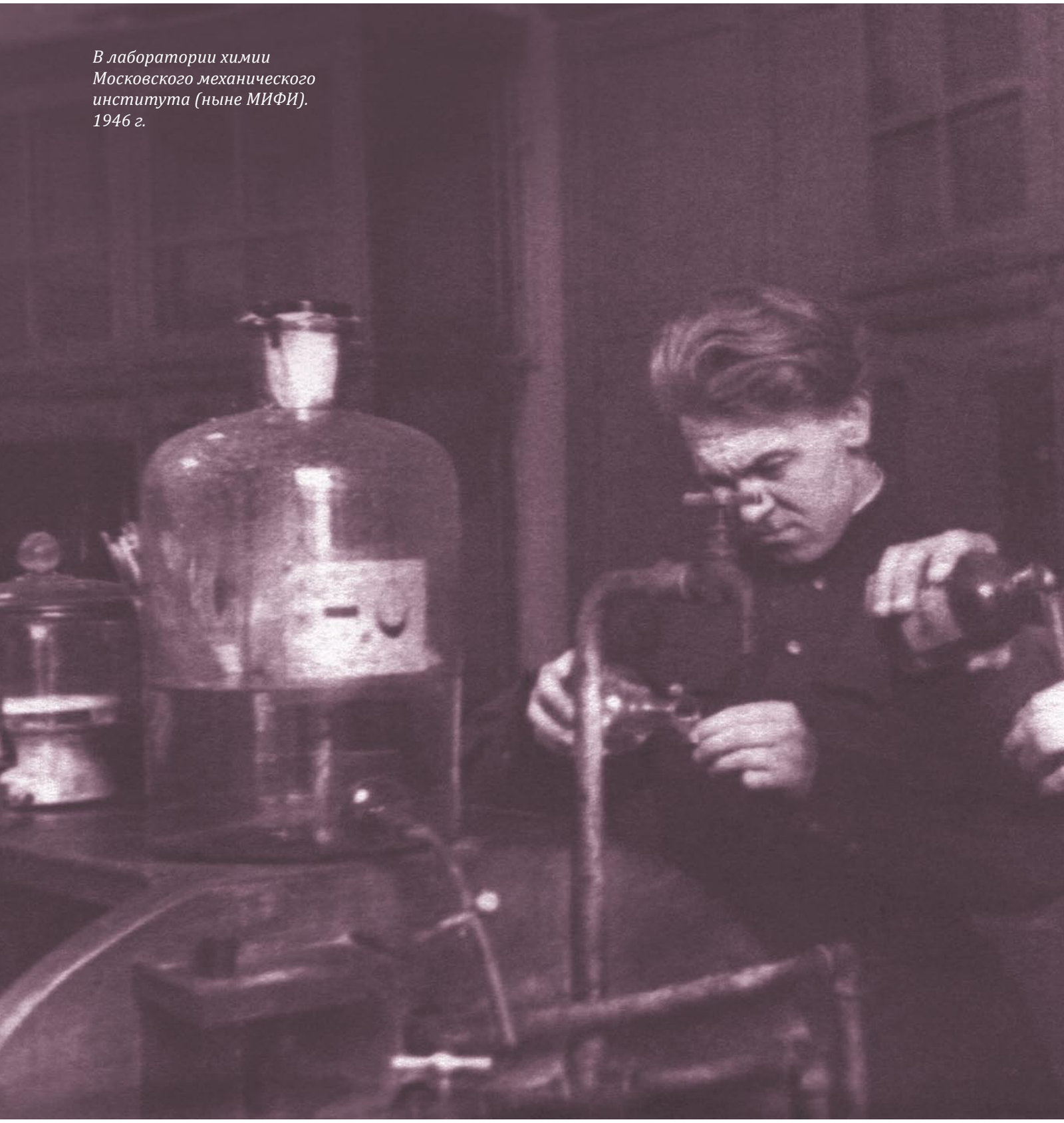
А студенты были в основном фронтовики. Конечно, им было очень трудно после перерыва в учёбе, но только не Басову. Я замечала, что, записывая лекции, он часто опережал самого лектора и вопросы задавал очень сложные. По-видимому, физика и математика всегда были в его голове, и когда в начале войны он был призван в военно-медицинскую академию, и когда служил фельдшером в армии – вплоть до конца войны.

После занятий почти всегда он ждал меня, и мы отправлялись пешком гулять по Москве. Не знаю даже, когда находилось время постигать науки у него, да и у меня тоже.

Наша студенческая жизнь очень хорошо отражена в стихотворении, которое подарил Николаю Геннадиевичу его студент гораздо позже, через 30 лет, но в нём всё так, как было тогда, когда учились мы.

Прекрасная осень! Краса за окном.
Посмотришь – душа залюбуется.
Но мы не глядим. Интегралы берём.
Ведь время – оно не квантуется.

(К. Т. Басова)



В лаборатории химии Московского механического института (ныне МИФИ). 1946 г.

СЧАСТЛИВЧИК

Любознательный, думающий и усидчивый студент Николай Басов понравился Леонтовичу. Между ними установились тёплые взаимоотношения.

На всю жизнь Леонтович останется для Басова настоящим и большим требовательным учителем. О годах учёбы он будет отзываться так: «Я счастливый человек. Мне крепко повезло в жизни и посчастливилось слушать лекции целого созвездия великих учёных нашей страны, чьи имена с великим уважением называют не только у нас, но и за границей. Особенно

глубоко признателен моему любимому учителю Михаилу Александровичу Леонтовичу, поверившему в меня и научившему работать в лаборатории, успешно совмещая теорию с научным экспериментом». *(А. Боровик)*

ТЯЖЁЛЫЙ БЫТ И ВЕЛИКИЕ УЧИТЕЛЯ

Студенческие годы первое время для Басова были очень тяжёлыми. Жил в общежитии, которым в первое время служил огромный цех бывшего завода. Спали на цементных фундаментах снятых станков. В таком общежитии было холоднее, чем на улице, а поэтому прямо тут же разжигали костры и грелись. Стипендии не хватало, и на подработку студенты ходили разгружать вагоны.

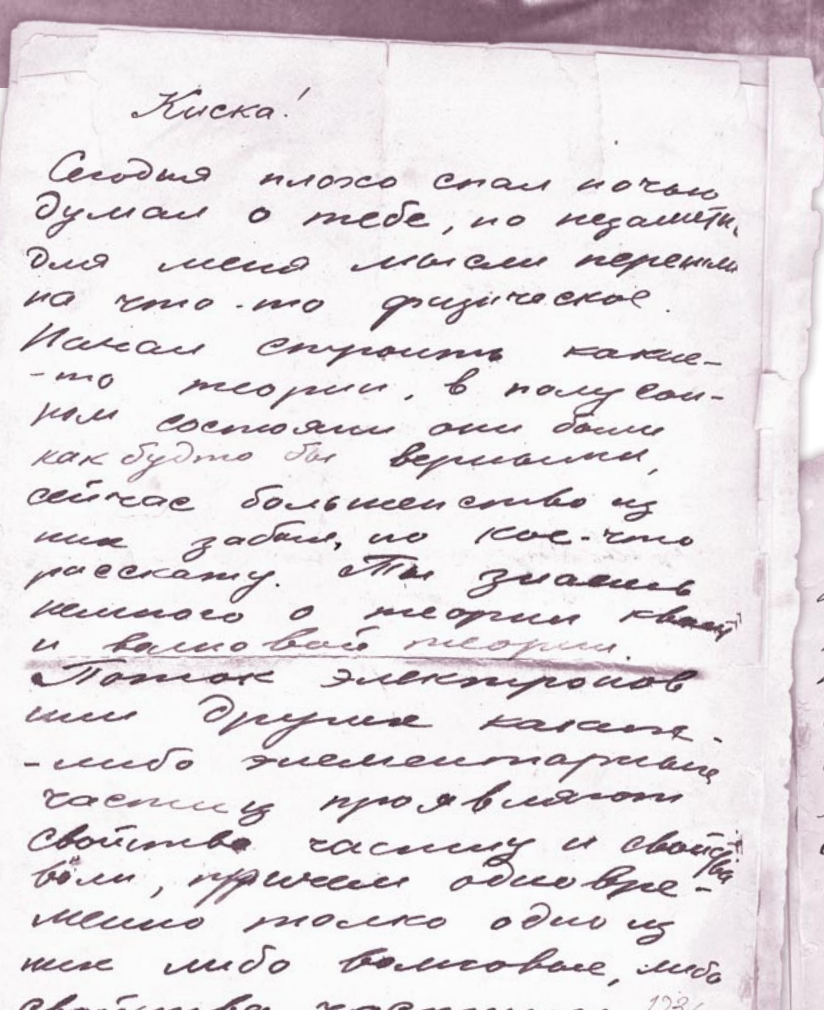
Все трудности скрашивала учёба. В институте работали светила с мировыми именами: Игорь Евгеньевич Тамм, Лев Андреевич Арцимович, Исаак Константинович Кикоин, крупный радиофизик, награждённый золотой медалью имени А. С. Попова, Михаил Александрович Леонтович, Михаил Дмитриевич Миллионщиков и Евгений Львович Фейнберг, вскоре все ставшие академиками. *(А. Боровик)*

УВЛЕКАТЕЛЬНАЯ НАУКА

Мы, студенты тех лет, с огромнейшим интересом следили за выдающимися открытиями и достижениями современной физики. Меня увлекала и восхищала эта наука. От законов Ньютона и Максвелла, открытий Рентгена и теорий Эйнштейна до современных теорий расщепления атомного ядра. *(Н. Г. Басов)*

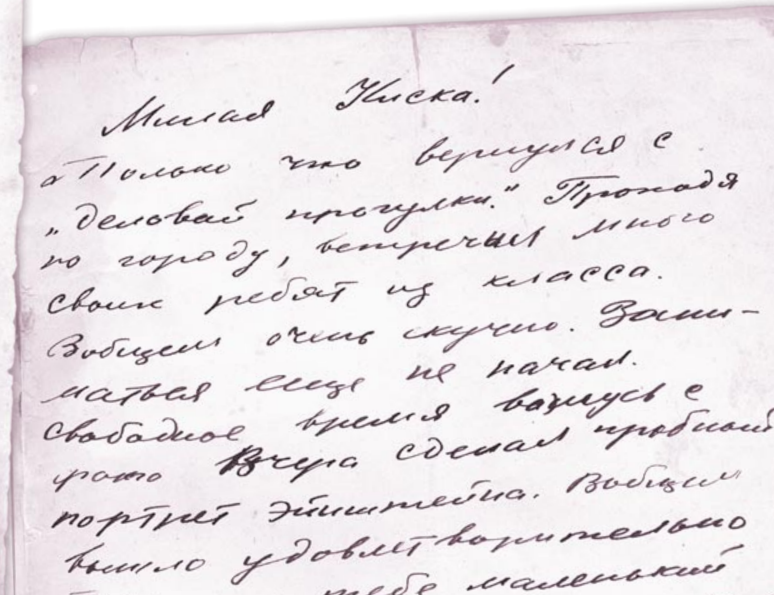
Мы находили время осенью погулять по шуршащим листьям, а весной покататься на лодке в Серебряном бору. *(К. Т. Басова)*

Н. Г. Басов с будущей женой Ксенией. Серебряный бор, 1946 г.



Киска!

Сегодня плохо спал ночью думал о тебе, но незаметно для меня мысли перешли на что-то физическое. Начал строить какие-то теории, в полусонном состоянии они были как будто бы верными, сейчас большинство из них забыл, но кое-что расскажу. Ты знаешь немного о теории квант и волновой теории. Поток электронов или других каких-либо элементарных частиц проявляют свойства частицы и свойства волны, причем одновременно только одно из них либо волновые, либо



Милая Киска!

Только что вернулся с „деловой прогулки." Проходя по городу, встретил много своих ребят из класса. Вообще очень скучно. Заниматься еще не начал. Свободное время вожусь с фото. Вчера сделал пробный портрет Эйнштейна. Вообще вышло удовлетворительно

Письма Николая Басова, адресованные его будущей жене Ксении.

На каникулы Николай Геннадиевич уезжал в Воронеж к своим родителям. Там он помогал восстанавливать дом, разрушенный во время войны, и почти каждый день писал мне письма – я храню их до сих пор. *(К. Т. Басова)*

ПИСЬМА НИКОЛАЯ БАСОВА К НЕВЕСТЕ КСЕНИИ НАЗАРОВОЙ

13 июля 1946 года

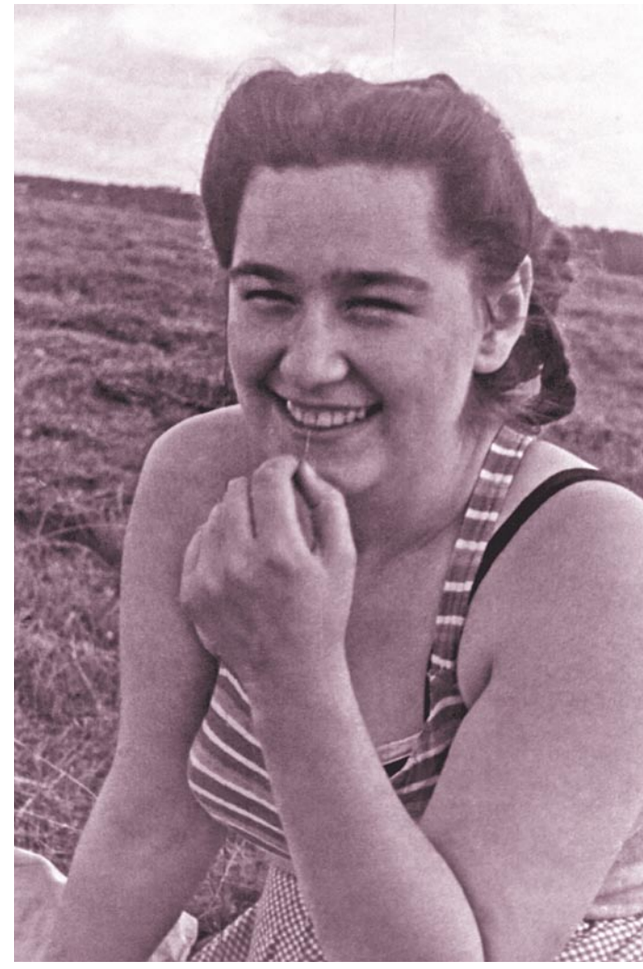
<…> Сегодня плохо спал ночью, думал о тебе, но незаметно для меня мысли перешли на что-то физическое. Начал строить какие-то теории. В полусонном состоянии они были как будто бы верными. Сейчас большинство из них забыл, но кое-что расскажу. Ты знаешь немного о теории квант и волновой теории.

Поток электронов или других каких-либо элементарных частиц проявляет свойства частиц и свойства волн, причём одновременно только одно из них – либо волновые, либо свойства частицы. Поэтому существуют две теории материи: с одной стороны – корпускулярная (частицы) и волновая. Поэтому, что такое материя?!

Квантовую теорию можно постулировать и считать материю частицей, а волны – результат прерывности энергии. Потенциал – энергия, а энергия постепенно изменяться не может, а только скачками. Частицы, летя через пространство с изменяющимся потенциалом, ввиду равномерно-прерываемого изменения потенциала в точках его изменения, получают колебательные движения. Естественно, что колебаться будут только частички с маленькой массой.

Помирил две теории.

Да, отсюда становится понятным наибольшее значение скорости света. Что за потенциал, я ещё не понял. Проверка (…?) посчитать, каково расстояние изменения потенциала у разных частиц. Эта величина, умноженная на скорость частицы, должна быть постоянной для всех частиц в данной точке пространства. Если удастся, то «относительность» вся будет сама собой вытекать отсюда. Вот видишь, куда завела меня моя фантазия. Вообще это ерунда. Сегодня я в это не верю. <…>



Будущая жена Н. Г. Басова – Ксения Тихоновна Назарова. 1949 г.

Без даты

<…> Я так скучаю по тебе, как ещё никогда не скучал. Ещё полмесяца остаётся до Москвы, хочется, чтобы скорее кончилось лето, чтобы увидеть тебя. Учиться мне тоже пока неохота, хоть, когда бывает время, с удовольствием занимаюсь относительностью. Учиться не хочется потому, что в этом году ни дня не отдыхал – всё время занят на строительстве.

5 июля 1947 года

<…> Только что вернулся из сада. Откачивали с папой мёд у пчёл. Всего искусали пчёлы. Большой палец на правой руке так распух, что с трудом удаётся писать. Второй день дома, а уже сильно соскучился. Очень, очень хочется видеть тебя. Напечатал карточки, которые посылаю тебе, только все не влезут в письмо. Придётся отправлять по частям. Какие тебе хочется видеть больше всего? <…>

8 июля 1947 года

<…> Только что вернулся с «деловой прогулки». Проходя по городу, встречал много своих ребят из класса. В общем, очень скучно. Заниматься ещё не начал. Свободное время вожусь с фото. Вчера сделал пробный портрет Эйнштейна. В общем, вышло удовлетворительно. Посылаю тебе маленький отпечаток с того же негатива. Пиши мне. Я так соскучился по тебе. Сейчас спал и был почти уверен, что меня ждёт твоё письмо. Но его не оказалось. Буду надеяться, что получу его завтра.

Коля.

Привет маме и Люсе.

Ксения Назарова. 1949 г.

2 августа 1947 года

<…> Ты для меня всё. Когда я думаю о тебе, то всё остальное становится очень маленьким и неважным. Хочется написать что-нибудь такое, чтобы ты почувствовала, как я люблю тебя. <…>

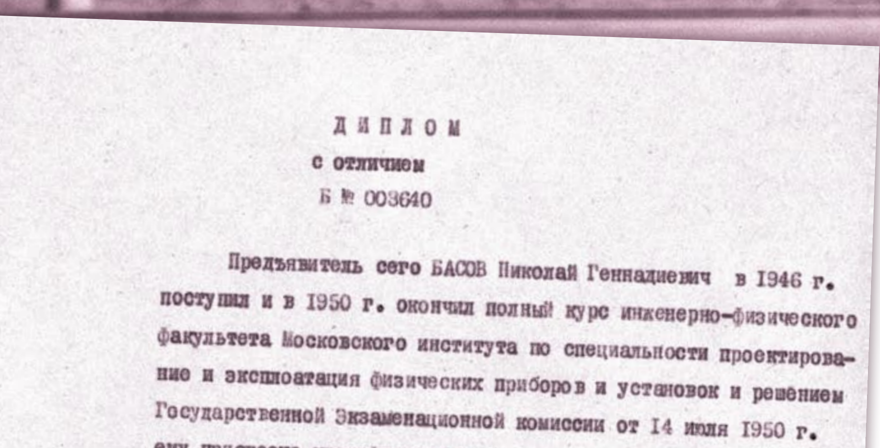
6 августа 1947 года

<…> Для меня самым главным в жизни стало то, что я тебя люблю. Люблю и верю в тебя. <…>

1 января 1949 года

<…> Каникулы подходят к концу, а ещё так много нужно сделать. Очень плохо подвигаются мои занятия механикой. Не потому, что я уделяю ей мало времени, а потому, что эта вещь довольно трудная, особенно в ландаувском изложении. Столько вопросов. Прочитал только половину. Сижу на тензорах. У Ландау есть маленькое приложение с изложением тензоров, но понять трудно. Очень жалею, что не захватил с собой книг и особенно алгебры. <…>

Последние студенческие каникулы. С собакой Стеллой. Воронеж. 1949 г.



ДИПЛОМ

с отличием

Б № 003640

Предъявитель сего БАСОВ Николай Геннадиевич в 1946 г. поступил и в 1950 г. окончил полный курс инженерно-физического факультета Московского института по специальности проектирование и эксплоатация физических приборов и установок и решением Государственной Экзаменационной комиссии от 14 июля 1950 г. ему присвоена квалификация инженера-физика.

Председатель Государственной Экзаменационной комиссии

подпись (Емельянов В.С.)

Директор

подпись (Шувалов Ю.А.)

Секретарь

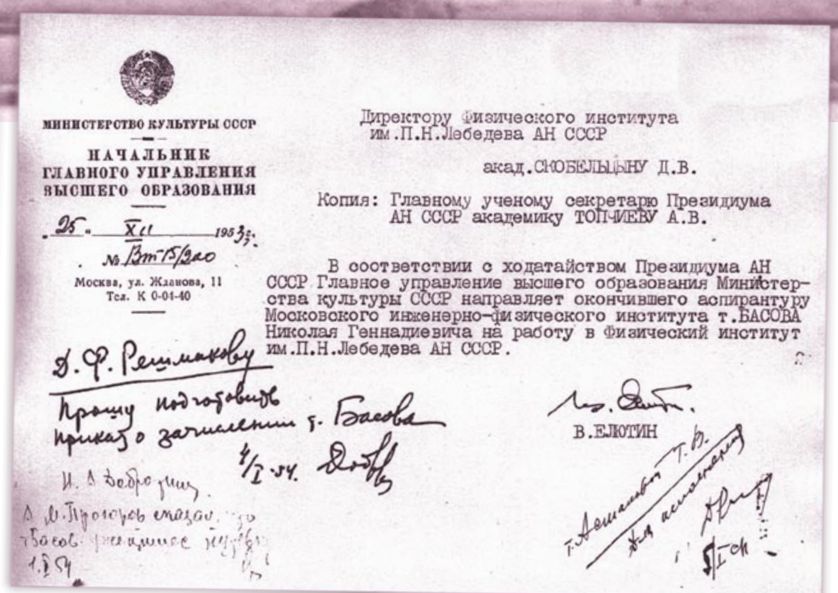
подпись (Бахметьев А.П.)

Гербовая печать
Министерство Высшего образования СССР
Московский Механический институт

город Москва июль 1950 г.

Регистрационный № 90

Верно: В.Г.



МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ СССР
НАЧАЛЬНИК ГЛАВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

25. XII 1953 г.
№ Вт-15/2ао

Москва, ул. Жданова, 11
Тел. К 0-01-40

Директору Физического института
им.П.Н.Лебедева АН СССР

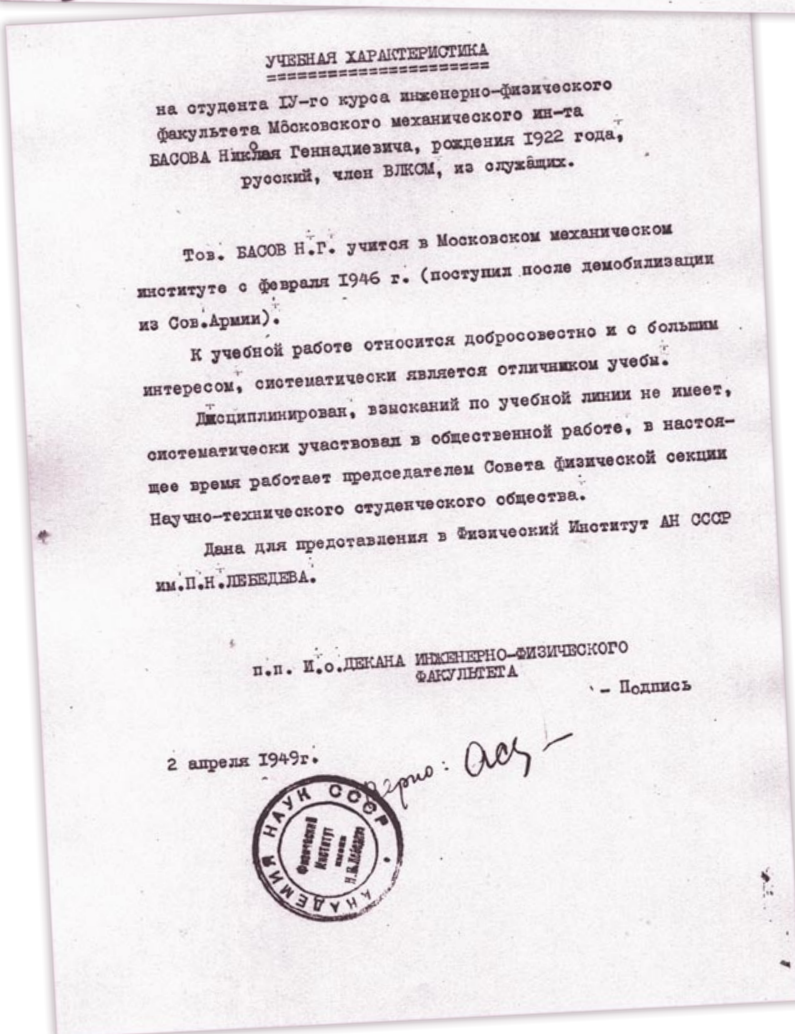
акад.СКОБЕЛЬЦЫНУ Д.В.

Копия: Главному ученому секретарю Президиума АН СССР академику ТОПЧИЕВУ А.В.

В соответствии с ходатайством Президиума АН СССР Главное управление высшего образования Министерства культуры СССР направляет окончившего аспирантуру Московского инженерно-физического института т.БАСОВА Николая Геннадиевича на работу в Физический институт им.П.Н.Лебедева АН СССР.

В.ЕЛЮТИН

Д.Ф. Решмакову
Прошу подготовить приказ о зачислении т. Басова
4/I-54.



УЧЕБНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

на студента IУ-го курса инженерно-физического факультета Московского механического ин-та БАСОВА Николая Геннадиевича, рождения 1922 года, русский, член ВЛКСМ, из служащих.

Тов. БАСОВ Н.Г. учится в Московском механическом институте с февраля 1946 г. (поступил после демобилизации из Сов.Армии).

К учебной работе относится добросовестно и с большим интересом, систематически является отличником учебы.

Дисциплинирован, взысканий по учебной линии не имеет, систематически участвовал в общественной работе, в настоящее время работает председателем Совета физической секции Научно-технического студенческого общества.

Дана для предоставления в Физический Институт АН СССР им.П.Н.ЛЕБЕДЕВА.

п.п. И.о.ДЕКАНА ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА - Подпись

2 апреля 1949г.

Верно:

Копия диплома Н. Г. Басова об окончании Московского механического института (в будущем МИФИ). 1950 г.

Документы о приёме выпускника ММИ Н. Г. Басова в ФИАН на должность инженера в лабораторию колебаний.

Новое здание ФИАН на Ленинском проспекте. 1950-е гг.

ПО ПРИГЛАШЕНИЮ В ФИАН

Уже будучи студентом, я стал работать лаборантом в Физическом институте имени П. Н. Лебедева Академии наук. Туда меня пригласил известный учёный-физик академик Михаил Александрович Леонтович. Затем я стал инженером в Лаборатории колебаний, заведовал которой Александр Михайлович Прохоров. Впоследствии нас с ним связало немало совместных исследований. *(Н. Г. Басов)*

«ОВЛАДЕТЬ ФИЗИКОЙ В ПОЛНОМ ОБЪЁМЕ»

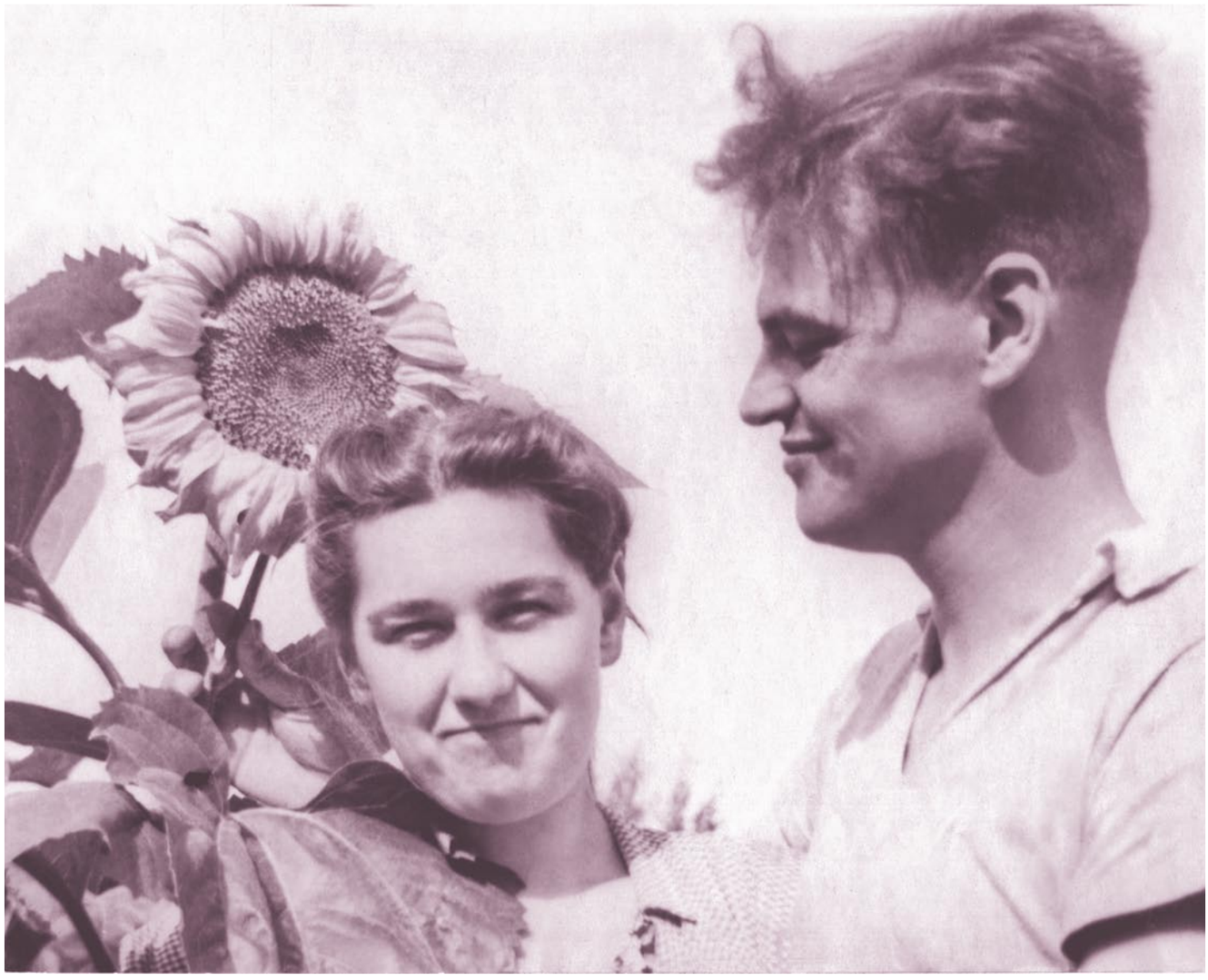
Я пришёл в ФИАН в 1948 году, через несколько лет после войны, и не почувствовал, что здесь ведутся какие-либо военные исследования. Все наши помыслы были направлены на то, чтобы овладеть физикой в полном объёме, чтобы строить наше народное хозяйство.

Если говорить о мазерах и о лазерах, то, конечно, сантиметровые волны, применяемые в радиолокации, были детищем войны. Радиотехника и радиофизика были широко представлены у нас в лаборатории: с одной стороны, развивалась радиоастрономия, с другой – радиоспектроскопия. Но мы занимались ими без какой-либо связи с военными исследованиями. *(Н. Г. Басов)*

ИЗУЧЕНИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ В СИНХРОТРОНЕ

В это время в ФИАНе под руководством Александра Михайловича Прохорова шла работа по изучению синхротронного излучения в маленьком синхротроне. А. М. Прохоров предложил мне запустить этот синхротрон в режиме кратного резонанса, т. е. когда частота возбуждающего поля в целое число (4–6) раз превышает частоту обращения частиц. Для того чтобы регистрировать излучение, была создана аппаратура для приёма сантиметровых волн.

Одновременно с этой работой академик С. И. Вавилов, директор ФИАНа, поручил А. М. Прохорову заниматься радиоспектроскопией. Мы строили радиоспектроскопы, организовали семинар в группе Прохорова, изучали теорию и эксперимент радиоспектроскопии. *(Н. Г. Басов)*



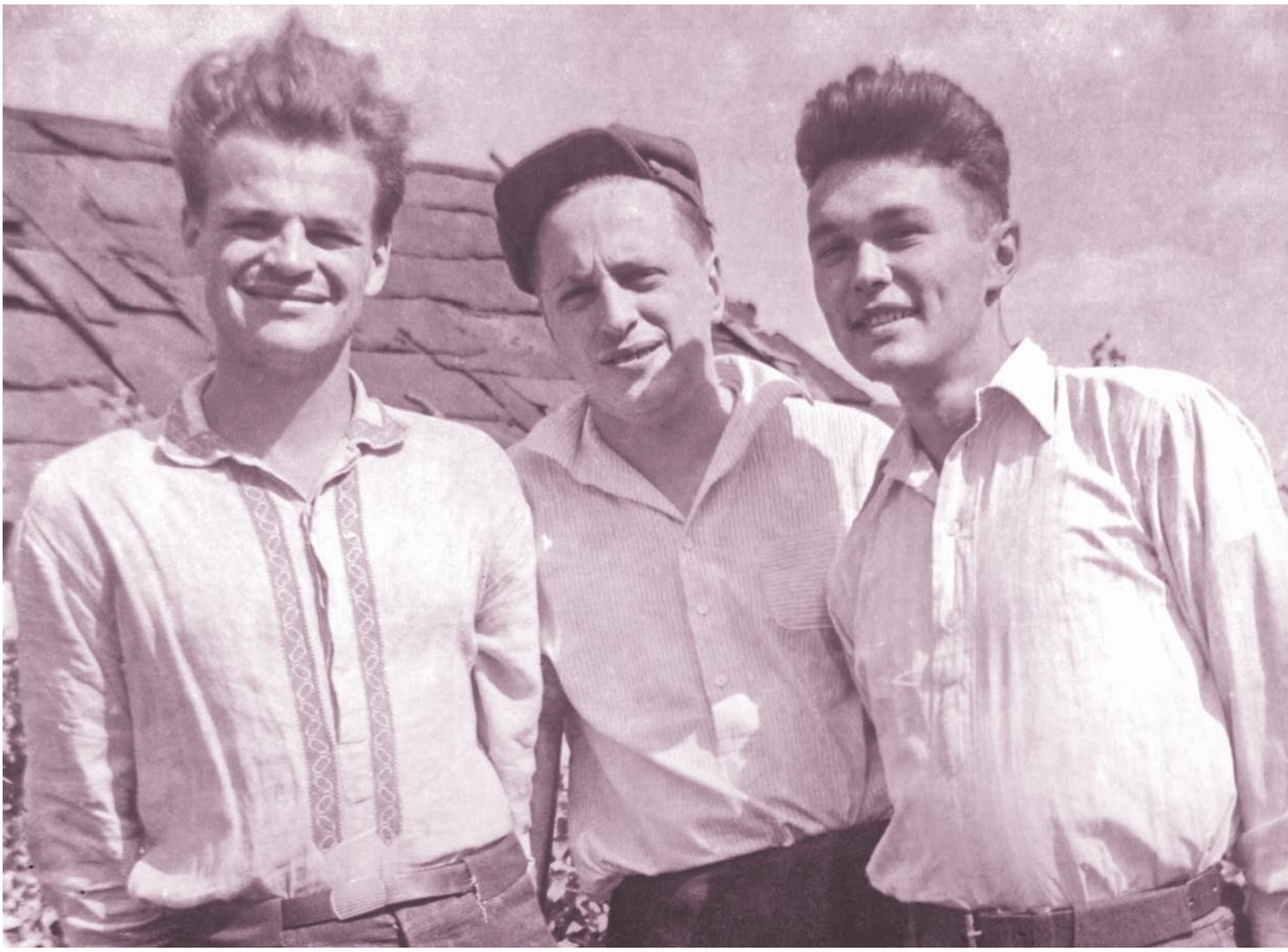
Супруги Басовы. 1950. Фотографировал отец Н. Г. Басова.

СЕМЕЙНАЯ ЖИЗНЬ

Поженились мы перед моей дипломной работой, которая была посвящена молекулярным пучкам. А Николай Геннадиевич к этому времени, ещё будучи студентом, уже работал в ФИАНе в группе А. М. Прохорова. Его определил туда академик М. А. Леонтович, который был заведующим Лабораторией колебаний и под руководством которого Николай Геннадиевич досрочно защитил диплом и стал затем его аспирантом. Так что я выходила замуж уже за инженера-физика.

Он переехал к нам из общежития в коммунальную квартиру. Помню, как сейчас, его фанерный ящик, перепоясанный солдатским ремнём, в него были сложены старые учебники, томик А. Франса, а также «Четыре лекции по теории относительности» Эйнштейна, «Квантовая теория излучения» Гайтлера, которые он пронёс через всю войну. Там же были конспекты лекций профессора Рытова по теории колебаний, которые мы переписывали по очереди. Николай Геннадиевич сразу же был избавлен от быта, к которому и не был никогда приспособлен, несмотря на фронтовую жизнь и жизнь в общежитии. Но что касалось каких-то технических дел, это у него получалось просто замечательно. У него были очень хорошие руки – он мог абсолютно всё починить, наладить, сколотить.

Теперь, наконец-то, у Николая Геннадиевича появился свой письменный стол. Но основное место работы было, конечно, в лаборатории: ведь он был не только теоретиком, но и экспериментатором и очень хорошим инженером. *(К. Т. Басова)*



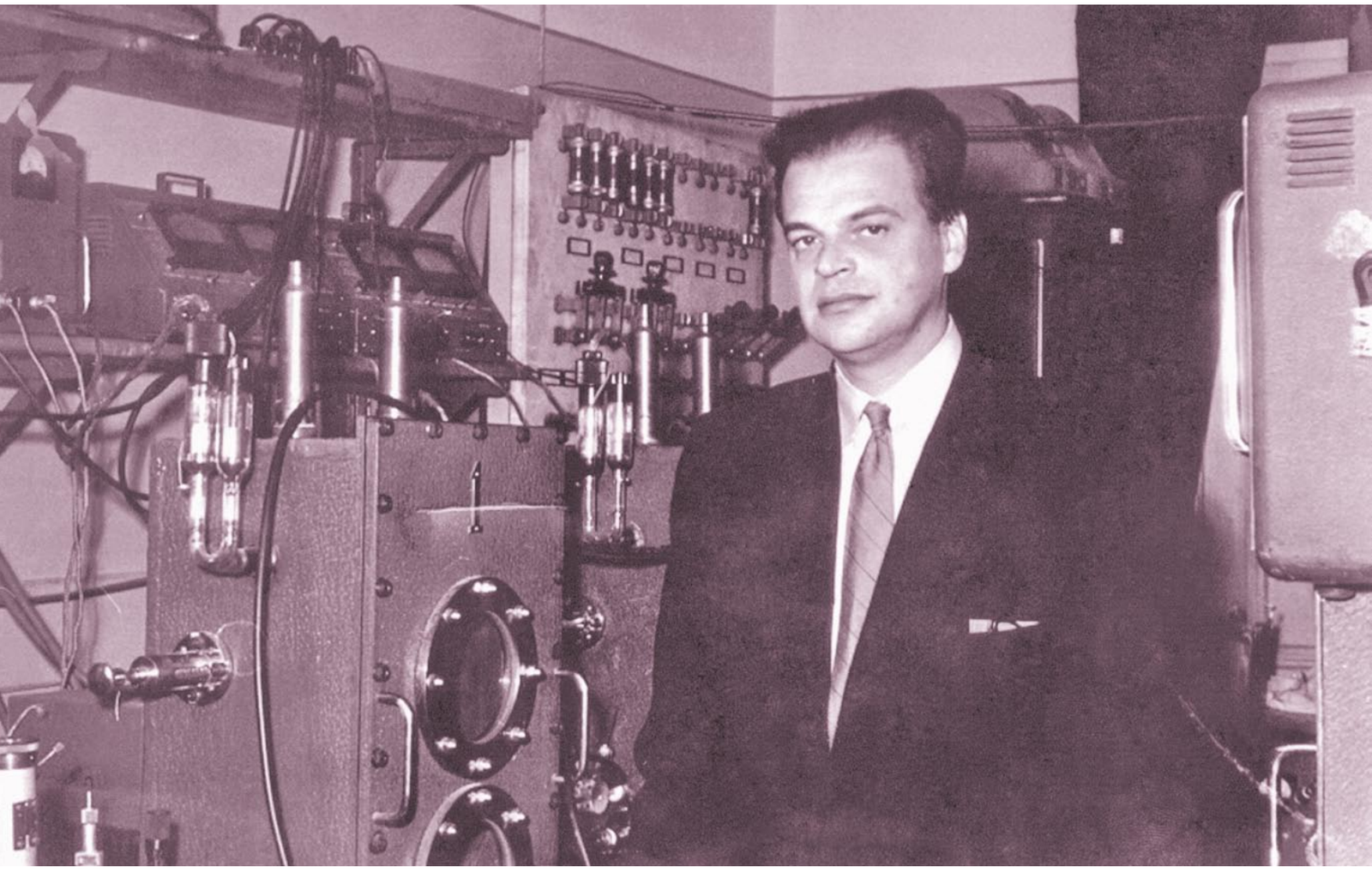
На каникулах в Воронеже. Слева направо: Николай Басов и его брат Владимир. 1950 г.

К. Т. Басова.

Из автобиографии Н. Г. Басова.

В декабре 1945 г. был демобилизован.
С февраля 1946 года учился на фак. №3 Московского Механического института, который окончил в 1950 г. и получил звание инженера физика. В апреле 1950 года был принят кандидатом в члены ВКП(б).
В июле 1950 г. женился.
С декабря 1950 года зачислен в аспирантуру Московского Механического института.

26. II 51



Н. Г. Басов и первые молекулярные генераторы. Середина 1950-х годов.

АТМОСФЕРА ПОСЛЕВОЕННЫХ ЛЕТ

До войны физика в Советском Союзе была достаточно сильной. Советские учёные имели основания претендовать на передовые позиции в мировой науке. Мы это отчётливо понимали, это был тот дух творчества и исканий, который был вложен в нас учёными старшего поколения. Мы старались этот высокий дух сохранить и привить его молодёжи. Вот так бы я определил ту атмосферу, в которой мы жили в послевоенные годы.

Главная задача нашего Института сегодня, как она понимается нами и как поставлена перед нами нашим Правительством и Академией, состоит в том, чтобы всемерно способствовать развитию новых идей и направлений в физике. В этом же ключе мы работали и в послевоенное время. *(Н. Г. Басов)*

МУДРОЕ РУКОВОДСТВО

Хочется осветить послевоенные работы ФИАНа, в частности работы Д. В. Скобельцына, который занимался космическими лучами. Поток энергии из космоса назывался лучами, но это не лучи, а поток частиц. Эти частицы открыл академик Д. В. Скобельцын с помощью камеры Вильсона, помещённой в магнитное поле; академик Г. С. Ландсберг открыл комбинационное рассеяние света; академик П. А. Черенков открыл новый вид излучения, которое теперь называют его именем. По поводу этого излучения было много скептических высказываний.

Теперь мы можем оценить, насколько мудрым был подход С. И. Вавилова: он способствовал развитию именно этих направлений. Можно назвать целый ряд других работ, которые были выполнены в Физическом институте. В этот список закономерно входят все работы по квантовой электронике, по мазерам, которые в то время развивались. Именно широкий подход к ним как к колебательным системам, как к нелинейным системам позволил решить очень много принципиальных вопросов. *(Н. Г. Басов)*

Дипломная работа Н.Г.Басова «Запуск синхротрона на 4-й и 5-й кратностях»

11 июля 1950 г.

Введение

Резонансные ускорители синхротрон, синхрофазотрон, фазотрон и другие, предложенные В.И.Векслером, могут работать в режиме кратного резонанса, при котором частота ускоряющего электрического поля на дуантах является величиной, кратной частоте обращения частицы в магнитном поле.

Теория работы резонансного ускорителя на высших кратностях разобрана в дипломной работе А.М.Балдина.

Балдин показал, что работа в режиме кратного резонанса дает возможность повысить интенсивность пучка в ускорителях большой энергии за счет уменьшения радиальных колебаний. С другой стороны, как это показано А.М.Прохоровым, в случае использования синхротрона как генератора сантиметровых и миллиметровых волн применение кратного резонанса дает увеличение мощности когерентного излучения данной гармоники в q^2 раз, так как величина электронных сгустков уменьшается в q раз (q – кратность резонанса).

В литературе нет сообщений о работе ускорителей на высших кратностях. В Физическом институте им. П.Н.Лебедева Академии наук СССР А.М.Прохоровым и М.Е.Жаботинским экспериментально была подтверждена возможность работы на кратном режиме, а именно был запущен синхротрон на 2–й кратности и исследовано когерентное излучение этого синхротрона.

Задачей настоящей работы является запуск синхротрона на 4-й и 5-й кратностях.

§ 1. Краткое описание установки и блок–схема.

Рассматриваемый синхротрон предназначен для исследования особенностей работы на высших кратностях и изучения излучения на сантиметровых и миллиметровых волнах. Синхротрон имеет бетатронный запуск. В бетатронном режиме можно получить электроны с кинетической энергией до 1,2 МэВ.

При синхротронном режиме можно повысить энергию до 3 ÷ 5 МэВ.

Магнит ускорителя питается током от лампового генератора с частотой 300 Гц. Намагничивающие катушки магнита с батареей конденсаторов образуют резонансный контур. Радиус полюсных наконечников магнита 15 см.

Вакуумная камера стеклянная, тороидальной формы. Внутренний радиус 4,4 см, внешний – 11 см. Сечение почти эллиптическое с осями 4 и 6 см. Внутренние стенки камеры химическим способом покрыты тонким слоем серебра. В стекле камеры сделан пропил в 12,5 мм, в который вклеивается резонатор.

Ускоряющая система представляет собой четвертьволновой резонатор, открытым концом которого является ускоряющая щель. Резонатор изготовлен из плавленого кварца и покрыт серебряным слоем толщиной около 50 мкм. Плоскость торца открытого конца резонатора имеет по отношению к камере радиальное направление. Плоскость второго торца параллельна плоскости первого

6

Лкз. № 2

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА С.С.Р.

ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. П. Н. ЛЕБЕДЕВА

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

Тема: Запуск синхротрона на 4 и 5 кратностях

Руководитель
Кандидат физико–математических наук А.М. ПРОХОРОВ

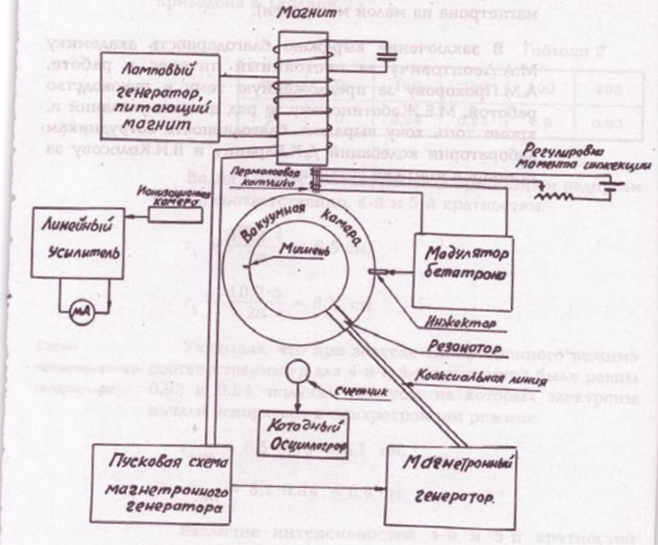
Рецензент
Действительный член АН УССР доктор физико–математических наук А.П. КОМАР

Дипломант Н.Г. БАСОВ

Академия Наук СССР
Физический Ин-т
БИБЛИОТЕКА

Июль 1950 г.

– 7 –

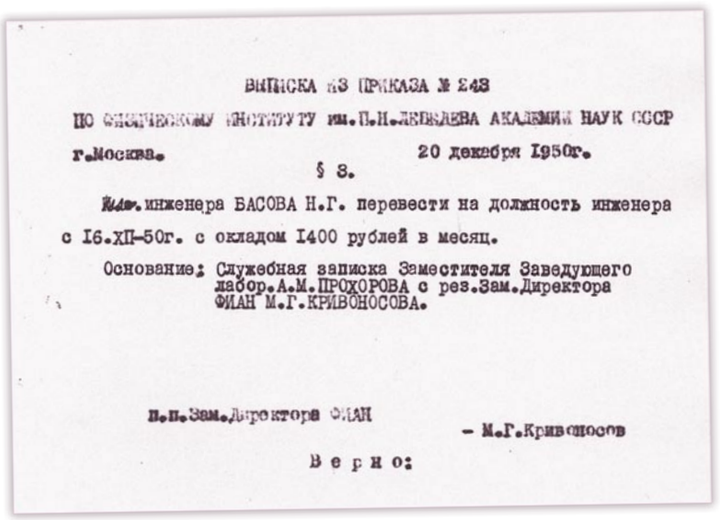


Блок-схема синхротрона

I-1

Страницы из дипломной работы Николая Басова «Запуск синхротрона на 4- и 5-кратностях». 1950 г.

Когда в лабораторию Прохорова пришёл дипломник Н. Г. Басов, Прохоров убедил директора ФИАНа ввести для Басова в лаборатории ещё одну штатную единицу, а за это обещал предоставить свой синхротрон для исследований по другому научному направлению. В ФИАНе говорили, что Прохоров обменял синхротрон на Басова, а Прохоров шутил, что Басов достался ему очень дорого.



ВЫПИСКА ИЗ ПРИКАЗА № 248

ПО ФИЗИЧЕСКОМУ ИНСТИТУТУ им. П.Н.ЛЕБЕДЕВА АКАДЕМИИ НАУК СССР

г.Москва. 20 декабря 1950г.

§ 8.

Инж. инженера БАСОВА Н.Г. перевести на должность инженера с 16.XII-50г. с окладом 1400 рублей в месяц.

Основание: Служебная записка Заместителя Заведующего лабор.А.М.ПРОХОРОВА с рез.Зам.Директора ФИАН М.Г.КРИВОНОСОВА.

П.п.Зам.Директора ФИАН — М.Г.Кривоносов

Верно:

Выписка из приказа о назначении Н. Г. Басова на должность инженера ФИАН, 1950 г.

В АСПИРАНТУРЕ

После окончания Московского инженерно-физического института в 1950 году я поступил в аспирантуру на кафедру теоретической физики. Моим научным руководителем был Михаил Александрович Леонтович. Конечно же, выбрать для себя свой, единственный путь в науке не так-то легко. Ведь открытия обычно рождаются во время глубоких исследований глобальных физических проблем. И для того, чтобы меньше терять времени на не относящуюся непосредственно к твоей теме работу, нужно уметь чётко ставить перед собой задачи. Мне было нелегко начинать с такими известными физиками, как Леонтович, Прохоров.

В те годы мы, молодые физики, начали свои исследования на новом научном направлении – молекулярной спектроскопии. Тогда и началось наше тесное сотрудничество с Александром Михайловичем Прохоровым, которое помогло нам в нашей совместной работе в области квантовой электроники. Первые мои научные труды были связаны с исследованиями ядерных моментов радиоспектроскопическими методами. *(Н. Г. Басов)*

ОТЧЕТНАЯ КАРТОЧКА №9881431

на П/Б

По заполнении подлежит обязательному возвращению в ЦК ВКП (б)

Заполняется разборчиво чернилами исключительно на русском языке

Фамилия Басов

Имя и отчество Николай Геннадиевич

Год рождения 1922

Время вступления в партию Июль 1951

Наименование организации, выдавшей билет Щербаковский РК г. Москвы

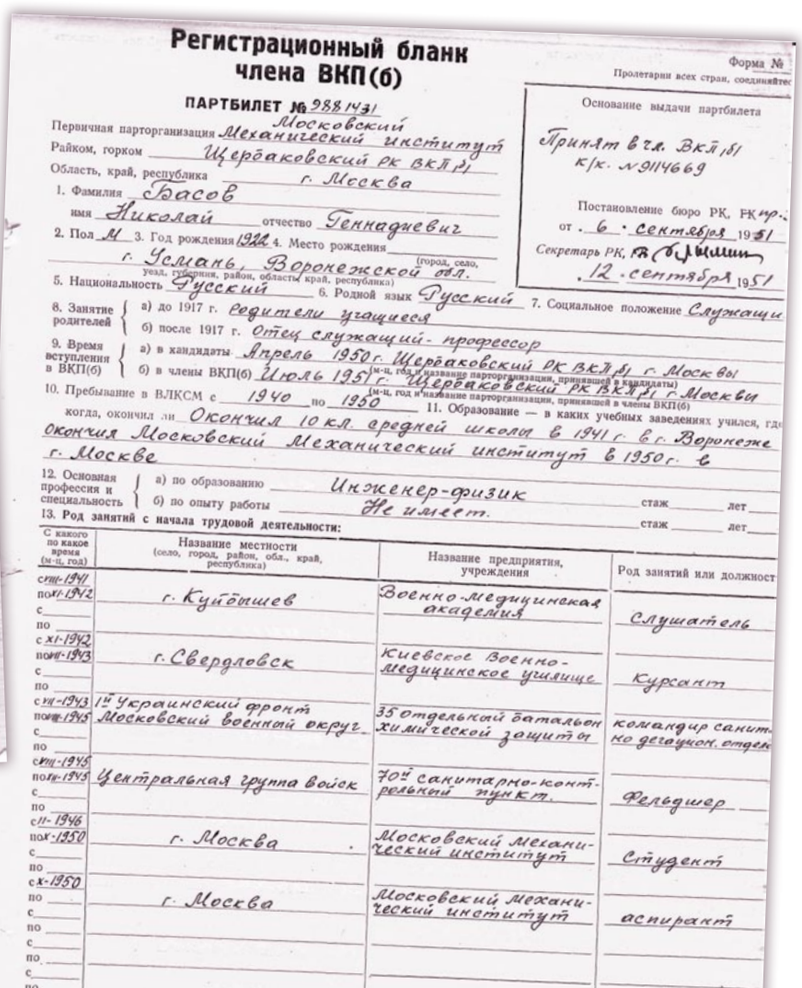
Личная подпись

Секретарь райкома

12 сентября 1951 г.

Обмен выдан ПБ 0015371

Отчётная карточка на партбилет № 9881431 1951 г.



Регистрационный бланк члена ВКП(б)

ПАРТБИЛЕТ № 9881431

Форма № Пролетарии всех стран, соединяйтесь

Первичная парторганизация Московский Механический институт

Райком, горком Щербаковский РК ВКП(б)

Область, край, республика г. Москва

1. Фамилия Басов

имя Николай отчество Геннадиевич

2. Пол М 3. Год рождения 1922 4. Место рождения г. Чемань, Воронежской обл.

5. Национальность Русский 6. Родной язык Русский 7. Социальное положение Служащий

8. Занятие родителей а) до 1917 г. родители учащиеся

б) после 1917 г. Отец служащий - профессор

9. Время вступления в ВКП(б) а) в кандидаты Апрель 1950 г. Щербаковский РК ВКП(б) г. Москвы

б) в члены ВКП(б) Июль 1951 г. Щербаковский РК ВКП(б) г. Москвы

10. Пребывание в ВЛКСМ с 1940 по 1950 11. Образование — в каких учебных заведениях учился, где окончил ли Окончил 10 кл. средней школы в 1941 г. в г. Воронеже

Окончил Московский Механический институт в 1950 г. в г. Москве

12. Основная профессия и специальность а) по образованию Инженер-физик стаж лет

б) по опыту работы Не имеет. стаж лет

13. Род занятий с начала трудовой деятельности:

С какого по какое время (м-ц, год)	Название местности (село, город, район, обл., край, республика)	Название предприятия, учреждения	Род занятий или должность
с VIII-1941 по VI-1942	г. Куйбышев	Военно-медицинская академия	слушатель
с XI-1942 по VII-1943	г. Свердловск	Киевское военно-медицинское училище	курсант
с VII-1943 по VIII-1945	1-й Украинский фронт Московский военный округ	35 отдельный батальон химической защиты	командир санитарно-дегазационного отделения
с VIII-1945 по IX-1945	Центральная группа войск	70-й санитарно-контрольный пункт	фельдшер
с XI-1946 по X-1950	г. Москва	Московский Механический институт	студент
с X-1950	г. Москва	Московский Механический институт	аспирант

Регистрационный бланк члена ВКП(б) Н. Г. Басова к партбилету № 9881431 (1951 г.)

СВОЙ ПОДХОД

В своей непосредственной работе мы пытались создать источники излучения, непрерывно перекрывающие широкий диапазон сантиметровых волн. Именно с этой целью мы изучали синхротронное излучение. Это нужно было для исследования атмосферы, различных веществ, их поведения в сантиметровом диапазоне длин волн.

Духа военного времени в лаборатории не чувствовалось. Я немного моложе Александра Михайловича. Во время войны он тоже был в армии, но и он не занимался в войну радиотехникой. Поэтому мы не были исследователями радаров, и в этом смысле у нас и у американских учёных несколько разные подходы к развитию квантовой электроники. *(Н. Г. Басов)*

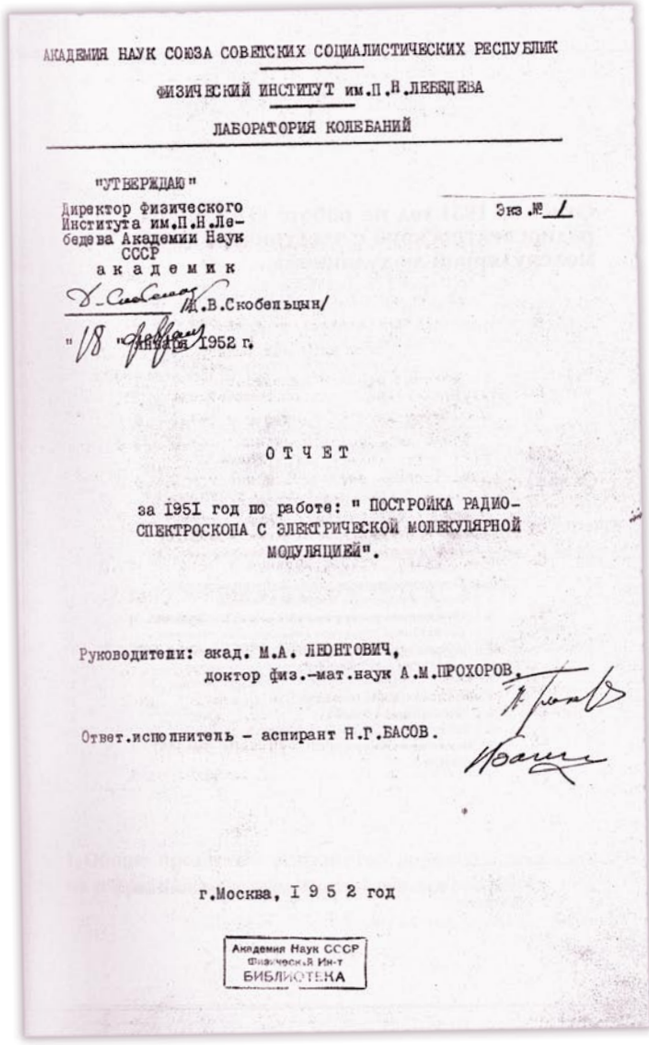
БЛЕСТЯЩИЙ ЭКСПЕРИМЕНТАТОР

С первых дней работы в ФИАНе Басов показал себя блестящим экспериментатором, написав смелые и глубокие научные работы, связанные с исследованием ядерных моментов радиоспектроскопическими методами.

Это позволило ему успешно защитить кандидатскую диссертацию по теме «Определение ядерных моментов радиоспектроскопическим методом». *(А. Боровик)*

НЕСЧАСТНЫЙ СЛУЧАЙ

Было у Николая Геннадиевича ещё одно отравление, уже в ФИАНе в 1954 году, когда в лаборатории во время эксперимента случился взрыв какого-то ядовитого газа или жидкости, и его по скорой помощи отвезли в Институт профессиональных болезней им. Обуха. Всё это, конечно, не могло не отразиться на его здоровье. *(К. Т. Басова)*



АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им.П.Н.ЛЕБЕДЕВА

ЛАБОРАТОРИЯ КОЛЕБАНИЙ

"УТВЕРЖДАЮ"
Директор Физического Института им.П.Н.Лебедева Академии Наук СССР
академик
/С.В.Скобельцын/
"18" января 1952 г.

Экз.№ 1

ОТЧЕТ

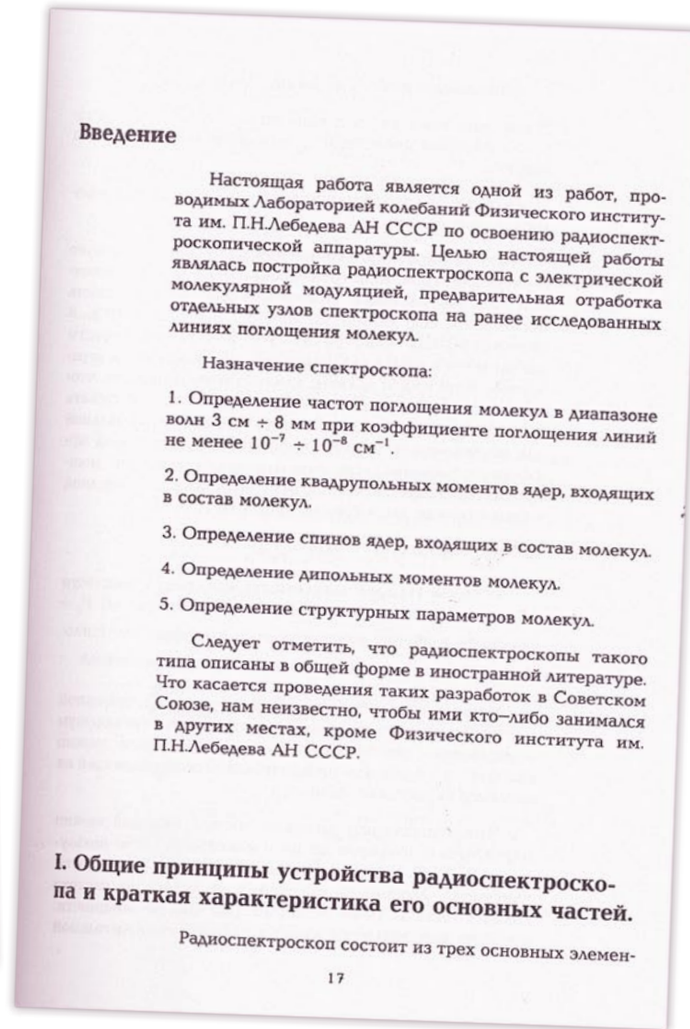
за 1951 год по работе: " ПОСТРОЙКА РАДИОСПЕКТРОСКОПА С ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МОЛЕКУЛЯРНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ".

Руководители: акад. М.А. ЛЕОНТОВИЧ,
доктор физ.-мат.наук А.М.ПРОХОРОВ.

Ответ.исполнитель – аспирант Н.Г.БАСОВ.

г.Москва, 1952 год

Академия Наук СССР
Физический Ин-т
БИБЛИОТЕКА



Введение

Настоящая работа является одной из работ, проводимых Лабораторией колебаний Физического института им. П.Н.Лебедева АН СССР по освоению радиоспектроскопической аппаратуры. Целью настоящей работы являлась постройка радиоспектроскопа с электрической молекулярной модуляцией, предварительная отработка отдельных узлов спектроскопа на ранее исследованных линиях поглощения молекул.

Назначение спектроскопа:

1. Определение частот поглощения молекул в диапазоне волн 3 см ÷ 8 мм при коэффициенте поглощения линий не менее $10^{-7} \div 10^{-8}$ см$^{-1}$.

2. Определение квадрупольных моментов ядер, входящих в состав молекул.

3. Определение спинов ядер, входящих в состав молекул.

4. Определение дипольных моментов молекул.

5. Определение структурных параметров молекул.

Следует отметить, что радиоспектроскопы такого типа описаны в общей форме в иностранной литературе. Что касается проведения таких разработок в Советском Союзе, нам неизвестно, чтобы ими кто–либо занимался в других местах, кроме Физического института им. П.Н.Лебедева АН СССР.

I. Общие принципы устройства радиоспектроскопа и краткая характеристика его основных частей.

Радиоспектроскоп состоит из трех основных элемен-

17

Отчёт аспиранта Н. Г. Басова о проделанной в 1951 году работе по теме «Постройка радиоспектроскопа с электрической молекулярной модуляцией». 1952 г.

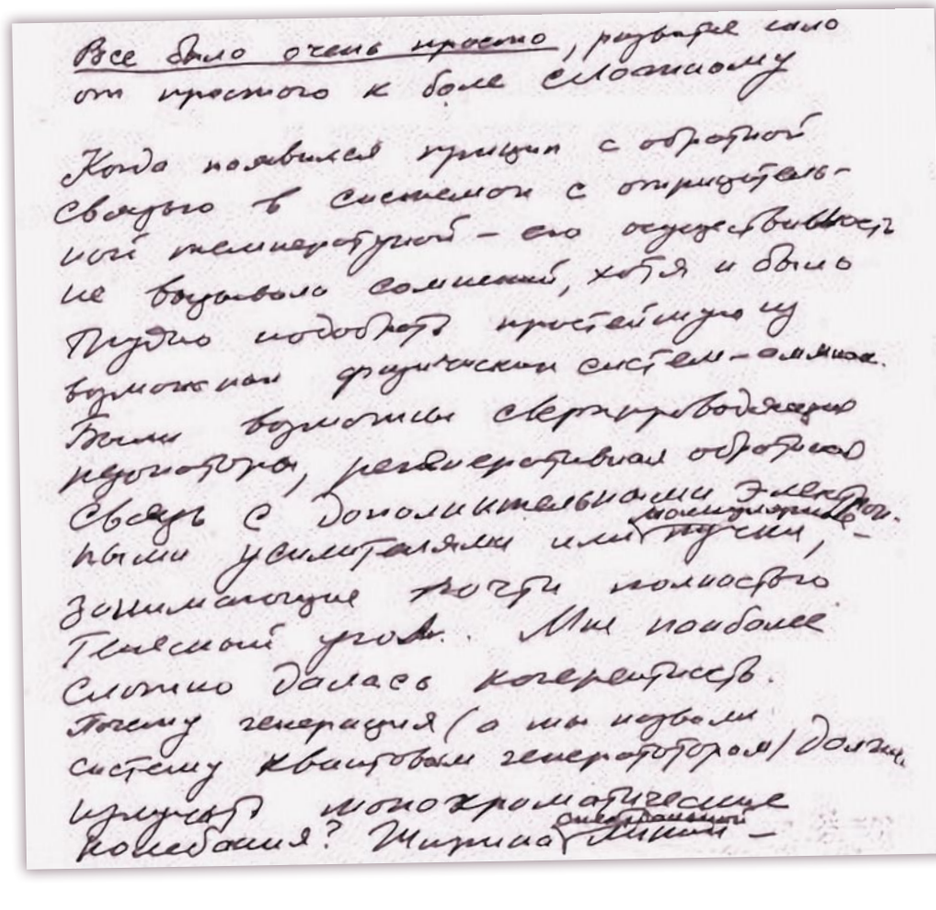
ВЫДАЮЩЕЕСЯ ФИЗИЧЕСКОЕ ОТКРЫТИЕ

В 1952 году состоялось выступление Николая Геннадиевича Басова на заседании Президиума Академии наук, в котором он (от своего имени и от имени А. М. Прохорова) изложил результаты теоретического анализа нового принципа генерации и усиления электромагнитных волн, основанного на индуцированном испускании электромагнитных квантов возбуждёнными квантовыми системами. Впоследствии разработанные на основе этого принципа приборы получили название мазеров и лазеров. Вряд ли тогда слушатели до конца осознавали, что изложенные Н. Г. Басовым результаты являются основой одного из самых выдающихся открытий в физике XX столетия.

Результаты, представленные на этом заседании, вошли в знаменитую статью Н. Г. Басова и А. М. Прохорова, опубликованную на страницах «Журнала экспериментальной и теоретической физики» в 1954 году. *(А. Н. Ораевский)*

МНЕ НАИБОЛЕЕ СЛОЖНО ДАЛАСЬ КОГЕРЕНТНОСТЬ

Богатство и изобилие идей, разнообразие возможностей или широта всевозможных внедрений в смежные науки, поиски физически нового… Что давало больше стимулов? Всё было очень просто: развитие шло от простого к более сложному. Когда появился принцип с обратной связью в системах с отрицательной температурой – его осуществимость не вызывала сомнений, хотя и было трудно подобрать простейшую из возможных физических систем – аммиак. Были возможны сверхпроводящие резонаторы, регенеративная обратная связь с дополнительными электронными усилителями или молекулярные пучки, занимающие почти полностью телесный угол. Мне наиболее сложно далась когерентность. Почему генерация (а мы назвали систему квантовым генератором) должна излучать монохроматические колебания? Ширина спектральной линии – время взаимодействия с полем неизбежно приводило к ширине линии излучения. Понятие стационарности в условиях потока молекул, как в числе молекул, так и в числе квантов, ведущее к монохроматичности, почти никто не воспринимал из окружающих меня людей, в том числе и очень крупных теоретиков. *(Н. Г. Басов)*



Отрывок из рукописи Н. Г. Басова.

ПЕРВАЯ РАБОТА ПО КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКЕ

Теория нелинейных колебаний очень активно изучалась в лаборатории колебаний.

Предшественниками этого были академики Л. И. Мандельштам, Н. Д. Папалекси, ныне член-корреспондент АН СССР С. М. Рытов и многие сотрудники лаборатории, работавшие в этом направлении. На конференции по радиоспектроскопии мы докладывали о возможности самовозбуждения применительно к молекуле CsF. В дискуссии со многими коллегами, а затем во время доклада в зале возник вопрос: а почему не аммиак? (Аммиак – классическое вещество радиоспектроскопии.) Мы отвечали, что можно использовать и аммиак, для этого нужны лишь немного другие условия, чем для CsF: у нас был цилиндрический конденсатор, а нужно было переходить к другим сортирующим системам.

Такова была предшествующая обстановка. Мы написали с А. М. Прохоровым статью в ЖЭТФ – это было начало 1953 году, – и она уже должна была выйти, когда мы обнаружили, что в численных коэффициентах условий самовозбуждения было пропущено 2π в какой-то степени. Это вынудило нас забрать на доработку статью, отправленную в ЖЭТФ.

Мы её опубликовали только через год, послав в редакцию во второй раз. Теперь она датирована 1954 годом, а поступила в редакцию в декабре 1953 года (Н. Г. Басов, А. М. Прохоров. Применение молекулярных пучков для радиоспектроскопического изучения вращательных спектров молекул. ЖЭТФ, 1954, т. 27, № 4).

До публикации этой статьи была очень интересная дискуссия по поводу ещё одного вопроса. Мазеры ещё не работали, но мы поставили вопрос о том, будет ли излучение молекул в резонаторе за счёт собственного поля когерентно. Мы его тщательно обсуждали со многими коллегами в ФИАНе, в том числе с сотрудниками теоретического отдела. Так, с В. Я. Файнбергом, ныне профессором, мы провели в обсуждении много часов. Я также обсуждал этот вопрос с академиком Л. Д. Ландау. Оказалось, что вопрос нетривиален. Мы считали, что излучение будет совершенно монохроматическим, ширина излучаемой полосы будет стремиться к нулю при выполнении условия самовозбуждения. Этот вопрос для нас был совершенно ясен, для доказательства у нас были наши представления о физических процессах. Однако с кем бы мы ни обсуждали этот вопрос, все давали на него отрицательный ответ: ширина полосы излучения будет такая же, как ширина спектральной линии. Работа о самовозбуждении резонатора пучком молекул многократно обсуждалась на разных семинарах: в Университете, в ФИАНе, в других местах. Эту работу можно назвать первой публикацией по квантовой электронике. Кроме того, у нас появилось желание, да и обстановка была готова для того, чтобы рассматривать явления, которые происходят при молекулярной генерации. Потребовалось некоторое время, чтобы создать теорию дисперсии для молекулярных пучков с учётом эффекта насыщения и на её основе написать уравнения для молекулярного генератора. Появилась соответствующая работа – «Теория молекулярного генератора и молекулярного усилителя мощности», которая была выполнена также совместно с А. М. Прохоровым. Эта вторая советская работа по квантовой электронике была доложена на конференции Фарадеевского общества в Англии. Я думаю, эти две работы и послужили основанием для последующего развития работ по квантовой электронике. А в целом огромную роль в быстром развитии квантовой электроники сыграла высокая научная культура, свойственная Лаборатории колебаний Физического института им. П. Н. Лебедева. В лаборатории и в Институте можно было получить консультацию, аппаратурную помощь, выслушать критические замечания по любым вопросам. Более подходящего места для проведения такой работы, мне кажется, в Советском Союзе не было.

В этом смысле нам очень повезло, и вся атмосфера очень строгого подхода ко всем вопросам, связанным с решением научных проблем, с одной стороны, не отпускала нашу фантазию очень далеко, а с другой стороны, превращала фантазию в уравнения, которые были решены, и в экспериментальные установки, которые в скором времени подтвердили теоретические предсказания.

Я сказал бы, что всё это – особо благоприятная атмосфера научного творчества, которую создал в Институте академик С. И. Вавилов и которую очень активно поддерживал и развивал академик Д. В. Скобельцын, преемник С. И. Вавилова на посту директора Института. *(Н. Г. Басов)*

КРЕЩЕНИЕ КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Существует много литературы, посвящённой истории квантовой электроники. И всегда мы видим 1954 год, когда был создан первый квантовый генератор – (мазер) в СССР и США.

Этому предшествовали, конечно, многочисленные обсуждения и доклады. Мне довелось присутствовать на докладе Николая Геннадиевича в Политехническом музее в мае 1952 года, посвящённом возможности создания квантового генератора.

Как сейчас помню, был прекрасный солнечный день, мы подкатили с ветерком на трамвае к Политехническому музею. Там в малом зале проходила всесоюзная конференция по радиоспектроскопии, где Николай Геннадиевич был одним из докладчиков. После доклада посыпались вопросы и непонятные ответы. В зале стало шумно от горячих дискуссий, многие выражали недоумение и непонимание.

Председателем был академик В. А. Котельников. Закрывая собрание он сказал: «Товарищи, мы присутствуем при рождении новой науки – квантовой электроники».

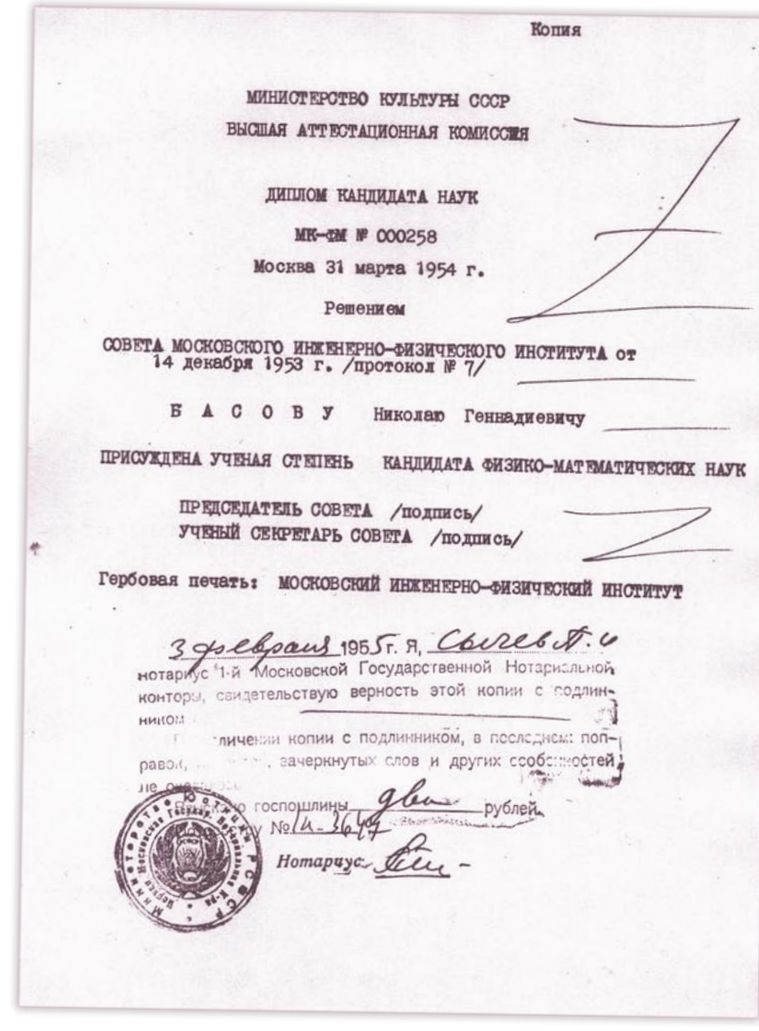
Так как я тоже физик по образованию, эти слова буквально врезались в мою память.

P.S. Об этом событии есть упоминание в книге В. А. Котельникова «Судьба, охватившая век», том 2. *(К. Т. Басова)*

ОТ РАДИОСПЕКТРОСКОПА К МАЗЕРУ

Впервые о возможности использования индуцированного излучения квантовых систем для создания СВЧ генераторов Н. Г. Басов сказал в докладе на конференции по магнитным моментам ядер, состоявшейся в 1953 году в Физическом институте им. П. Н. Лебедева АН СССР под председательством директора института Д. В. Скобельцына. Доклад много лет хранился в архивах и был опубликован в сборнике «Записки архивариуса», изданном в ФИАНе в 1997 году. По-видимому, Николай Геннадиевич был первым, кто поднял тогда эту проблему.

В те годы Н. Г. Басов работал в области радиоспектроскопии молекул в Лаборатории колебаний ФИАНа, возглавляемой А. М. Прохоровым. Интересно, что побудительным мотивом к использованию индуцированного излучения вместо поглощения была необходимость увеличения разрешающей способности радиоспектроскопа для регистрации тонкой и сверхтонкой структуры спектров молекул в радиодиапазоне. Эти же цели отражены и в первых журнальных публикациях Н. Г. Басова и А. М. Прохорова (ЖЭТФ, т. 27, с. 431, 1954) и группы Ч. Таунса в Колумбийском университете США (Physical Review, Vol. 93, p. 282, 1954). *(О. Н. Крохин)*



Копия

МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ СССР
ВЫСШАЯ АТТЕСТАЦИОННАЯ КОМИССИЯ

ДИПЛОМ КАНДИДАТА НАУК

МК-ФМ № 000258

Москва 31 марта 1954 г.

Решением

СОВЕТА МОСКОВСКОГО ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА от 14 декабря 1953 г. /протокол № 7/

Б А С О В У Николаю Геннадиевичу

ПРИСУЖДЕНА УЧЕНАЯ СТЕПЕНЬ КАНДИДАТА ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СОВЕТА /подпись/
УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ СОВЕТА /подпись/

Гербовая печать: МОСКОВСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

3 февраля 1955 г. Я, Сычев П. И. нотариус 1-й Московской Государственной Нотариальной конторы, свидетельствую верность этой копии с подлинником

...личении копии с подлинником, в последнем: поправок, ..., зачеркнутых слов и других особенностей не ...

...о госпошлины два рублей

...у № 14-3647

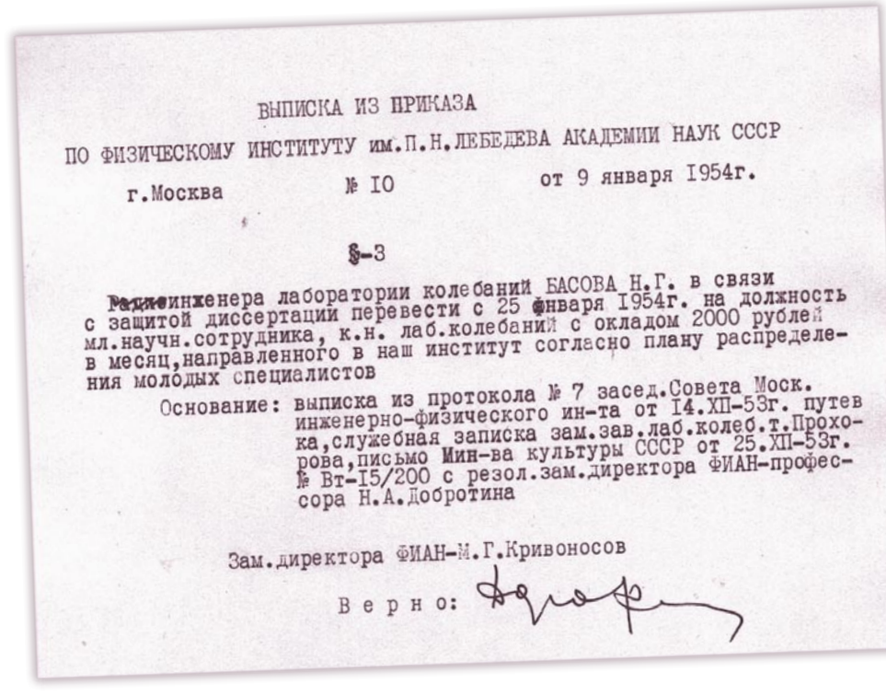
Нотариус

Диплом о присуждении научной степени кандидата физико-математических наук Н. Г. Басову. 1953 г.

ПРИБОР ИЗ ГВОЗДЯ И БЕЧЁВКИ

Теперь, когда я читаю или слышу, что для достижения научного успеха нужны специальные условия, я вспоминаю, что кандидатская диссертация и докторская были написаны Николаем, можно сказать, на краешке стола.

Конечно, время шагнуло далеко вперёд, и теперь успех очень часто зависит от оборудования, а тогда считалось, что хороший экспериментатор (по определению академика А. Ф. Иоффе) должен суметь сделать прибор даже из гвоздя и бечёвки. *(К. Т. Басова)*



ВЫПИСКА ИЗ ПРИКАЗА

ПО ФИЗИЧЕСКОМУ ИНСТИТУТУ им.П.Н.ЛЕБЕДЕВА АКАДЕМИИ НАУК СССР

г.Москва № 10 от 9 января 1954г.

§-3

Радиоинженера лаборатории колебаний БАСОВА Н.Г. в связи с защитой диссертации перевести с 25 января 1954г. на должность мл.научн.сотрудника, к.н. лаб.колебаний с окладом 2000 рублей в месяц,направленного в наш институт согласно плану распределения молодых специалистов

Основание: выписка из протокола № 7 засед.Совета Моск. инженерно-физического ин-та от 14.XII-53г. путевка,служебная записка зам.зав.лаб.колеб.т.Прохорова,письмо Мин-ва культуры СССР от 25.XII-53г. № Вт-15/200 с резол.зам.директора ФИАН-профессора Н.А.Добротина

Зам.директора ФИАН-М.Г.Кривоносов

Верно:

Выписка из приказа о присвоении Н. Г. Басову должности младшего научного сотрудника. 1954 г.

Николай Геннадиевич Басов и Александр Михайлович Прохоров.

НАУЧНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА Н.Г.БАСОВА

БАСОВ Н.Г. работает в Физическом институте им.П.Н. Лебедева АН СССР с 1948 г. начав свою деятельность в качестве инженера на полставке, будучи еще студентом МИФИ.

Успешная учеба и работа позволили ему окончить МИФИ на полгода раньше установленного срока. Его дипломная работа, сделанная в ФИАН"е была посвящена исследованию теории работы ускорителей типа синхротрон на кратном резонансе. Наряду с теоретическими расчетами, им были проведены эксперименты, доказавшие полную возможность работы на частоте ускоряющего поля в пять раз превышающей частоту обращения электронов в ускорителе.

После окончания учебы в 1950 г. БАСОВ Н.Г. был оставлен в аспирантуре МИФИ.

С 1951 г. БАСОВ Н.Г. начал заниматься новой областью физики - радиоспектроскопией. Свою теоретическую и экспериментальную работу он проводил в ФИАН"е.

За время пребывания в аспирантуре БАСОВ Н.Г. разработал, построил и наладил первый в Советском Союзе радиоспектроскоп со штарковской модуляцией. Наряду с большой экспериментальной работой им была проведена также большая работа по теории микроволновых спектров. Проделанная БАСОВЫМ Н.Г. работа, в частности, показала полную возможность измерять моменты короткоживущих

радиоактивных ядер методами микроволновой спектроскопии. Полученные БАСОВЫМ Н.Г. экспериментальные и теоретические результаты послужили материалом для кандидатской диссертации, которая была им успешно защищена в декабре 1953 г. После окончания аспирантуры БАСОВ Н.Г. был направлен на работу в ФИАН в качестве мл.научного сотрудника.

После окончания аспирантуры им было сделано ряд интересных работ. В особенности хочется отметить работы БАСОВА Н.Г. по молекулярному генератору, который является совершенно новым типом генератора по генерации радиоколебаний. Этот генератор, например, может быть использован в качестве эталона частоты (времени).

БАСОВ Н.Г., кроме большой научной работы, ведет и большую работу по подготовке кадров - он систематически руководит работами студентов дипломников.

Хорошая теоретическая подготовка, значительный экспериментальный опыт и творческая инициатива позволят ему успешно развивать новую область физики - радиоспектроскопию.

БАСОВ Н.Г. несомненно является одним из наиболее выдающихся научных работников в области радиоспектроскопии.

Постановлением Президиума АН СССР от 29.УП.55 г. БАСОВУ Н.Г. присвоено звание ст.научного сотрудника.

Характеристика дана для представления в Бюро Отделения физико-математических наук АН СССР.

Зав.лаб.колебаний
Докт.физ.мат.наук /А.Прохоров/
"5" сентября 1955 г.

Научная характеристика на Н. Г. Басова от А. М. Прохорова для предоставления в Бюро Отделения физико-математических наук АН СССР.
В заключении характеристики А. М. Прохоров пишет: «Басов Н. Г. несомненно является одним из наиболее выдающихся научных работников в области радиоспектроскопии».
5 сентября 1955 года.

Копия

СССР
МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ВЫСШАЯ АТТЕСТАЦИОННАЯ КОМИССИЯ

АТТЕСТАТ СТАРШЕГО НАУЧНОГО СОТРУДНИКА
МСН № 005285
Москва 15 августа 1955г.

Решением Президиума Академии Наук Союза Советских Социалистических Республик от 29 июля 1955г./ протокол № -/ БАСОВ НИКОЛАЙ ГЕННАДИЕВИЧ УТВЕРЖДЕН В УЧЁНОМ ЗВАНИИ СТАРШЕГО НАУЧНОГО СОТРУДНИКА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ "РАДИОФИЗИКА"

~~Председатель~~
Президент Академии Наук - подпись
Главный Учёный Секретарь
Президиума Академии Наук - подпись

гербовая печать: Академия Наук СССР.

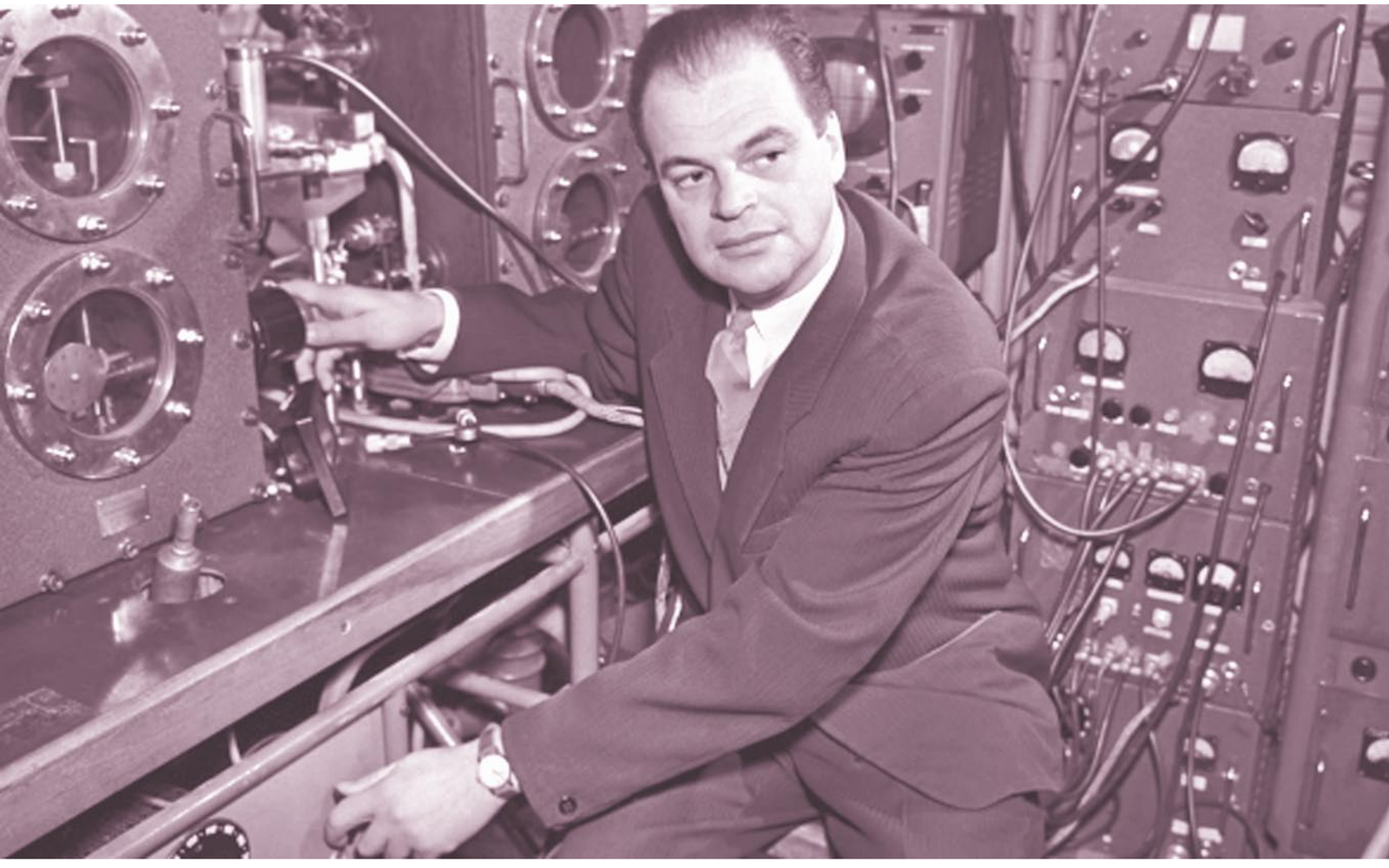
23 декабря 1955 г. Я, [illegible], нотариус 1-й Московской Государственной Нотариальной конторы, свидетельствую верность этой копии с подлинником ее.

При сличении копии с подлинником, в последнем: поправок, приписок, зачеркнутых слов и других особенностей не оказалось.

Взыскано госпошлины 2 руб.
По реестру № 1-45264
Нотариус

Зачеркнуто: "Председатель" не читать
Нотариус:

Утверждение Н. Г. Басова Президиумом АН СССР в звании старшего научного сотрудника. 29 июля 1955 г.



Н. Г. Басов во время лабораторных исследований.

БОЛЬШОМУ КОРАБЛЮ – БОЛЬШОЕ ПЛАВАНИЕ

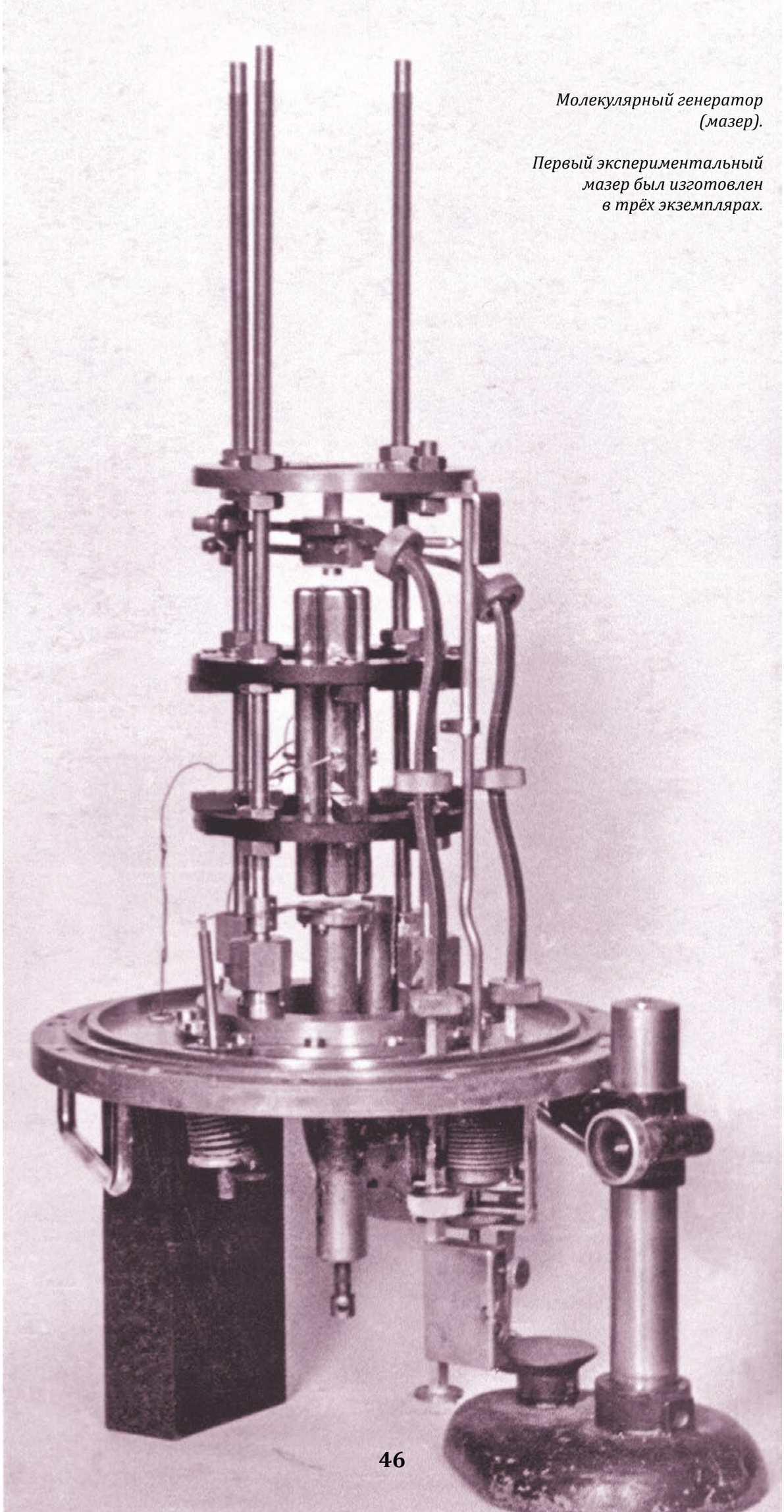
Я познакомился с Николаем Геннадиевичем Басовым в 1953 году, когда пришёл на преддипломную и дипломную практику в лабораторию колебаний Физического института имени П. Н. Лебедева Академии наук СССР. Он был назначен научным руководителем моей работы и работы моего сокурсника К. К. Свидзинского.

Естественно, что нас интересовала личность нашего шефа: ведь Н. Г. Басов был тогда молодым учёным, только что защитившим кандидатскую диссертацию. Мы были в высшей степени удовлетворены высокой научной репутацией Николая Геннадиевича среди сотрудников лаборатории. В ФИАНе распознали в нём будущего крупного учёного.

Показательно, что в день защиты им кандидатской диссертации сотрудники лаборатории подарили ему красивый портфель, на который прикрепили планочку с надписью: «Большому кораблю – большое плавание». Они не ошиблись…

Моё сотрудничество с К. К. Свидзинским было в то время очень тесным, и мы часто вели между собой откровенные беседы, в которых обсуждали и нашего научного руководителя. Самой впечатляющей для нас была его насыщенность научными идеями. После летнего отпуска мы наверняка знали, что встретим Басова наполненным новыми, неожиданными научными мыслями. *(А. Н. Ораевский)*

Доктор физико-математических наук А. Н. Ораевский.



Молекулярный генератор (мазер).

Первый экспериментальный мазер был изготовлен в трёх экземплярах.

ОКРЫЛЁННЫЕ РОМАНТИКОЙ НАУКИ

Докторская диссертация Николая Геннадиевича называлась «Молекулярный генератор», т. е. мазер. Это был 1956 год – прошло шесть лет после окончания института.

Жизнь была напряжённой, насыщенной трудом и озарениями. Романтика, которая тогда окрыляла науку, и меня – после рождения первого сына Геннадия – привела в аспирантуру.

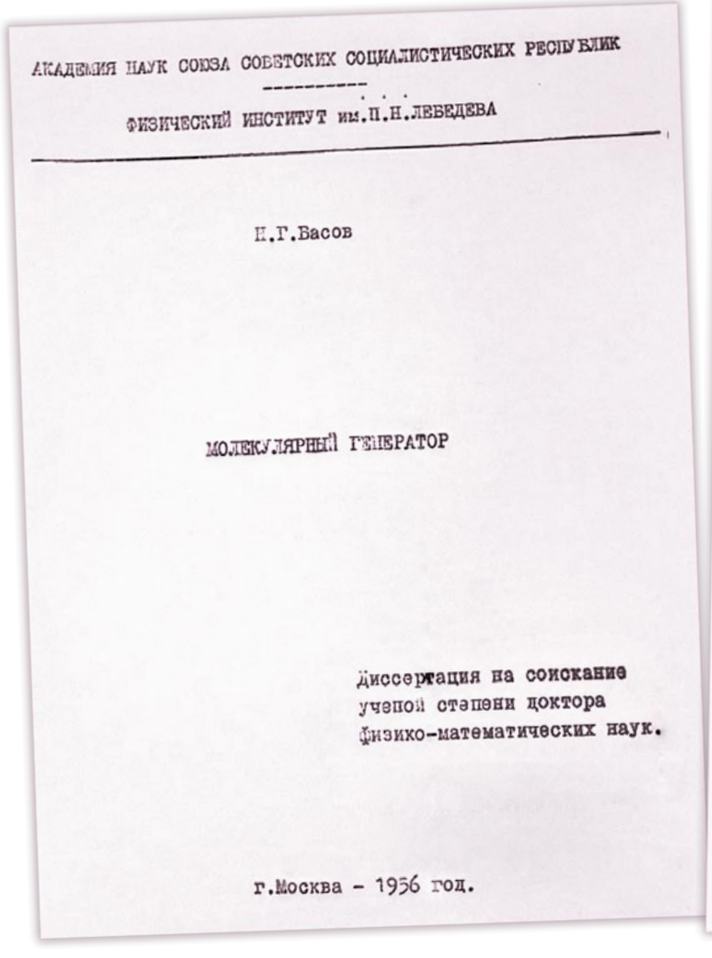
Тема моей диссертации была связана с полупроводниковыми соединениями, и Николаю Геннадиевичу невольно пришлось заинтересоваться полупроводниками. Многие говорили тогда, что, если я и сделаю диссертацию сама, всё равно никто не поверит. Однако в свою защиту я должна сказать, что моя работа была экспериментальной и проходила в стенах Курчатовского института.

После защиты вся моя так называемая научная деятельность кончилась, так как родился второй сын Дмитрий, и мне уже было не до науки, хотя я и оставалась преподавателем в МИФИ. *(К. Т. Басова)*

ДОКТОРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Н. Г. Басов с сотрудниками создали совершенные в техническом отношении молекулярные генераторы электромагнитных волн (мазеры), экспериментально подтвердили зависимость частоты колебаний от интенсивности молекулярного пучка и других факторов. В качестве рабочего вещества использовались молекулы газа аммиака. Были разработаны методы настройки частоты генератора, и на линии аммиака впервые достигнута стабильность частоты излучения с точностью до одиннадцатого знака.

Экспериментальные исследования были обобщены в работах 1955–1956 годов, итоги начального этапа развития нового метода генерации и усиления электромагнитного излучения подведены в докторской диссертации Н. Г. Басова «Молекулярный генератор» в 1956 году. *(Е. А. Авдюшева, Р. А. Милованова)*



АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. П.Н.ЛЕБЕДЕВА

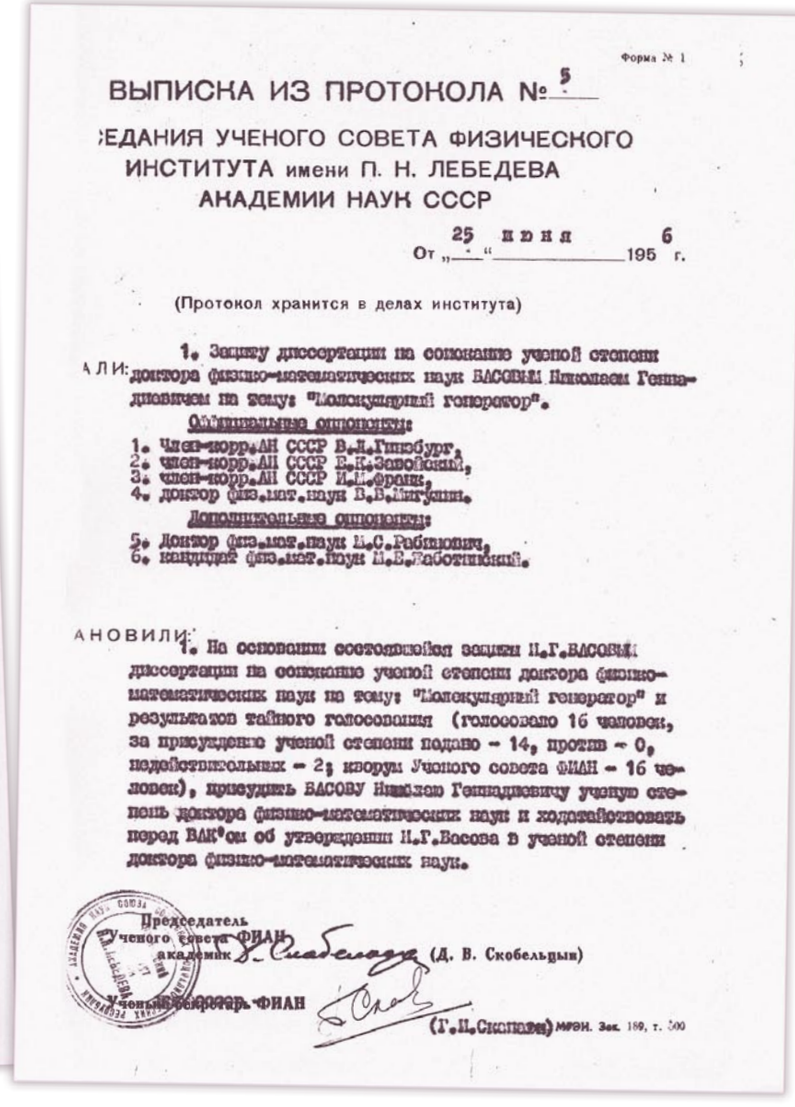
Н.Г.Басов

МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ГЕНЕРАТОР

Диссертация на соискание ученой степени доктора физико-математических наук.

г.Москва – 1956 год.

Первая страница докторской диссертации Н. Г. Басова «Молекулярный генератор». 1956 г.



Форма № 1

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА № 5

ЗЕДАНИЯ УЧЕНОГО СОВЕТА ФИЗИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА имени П. Н. ЛЕБЕДЕВА АКАДЕМИИ НАУК СССР

От „25" июня 1956 г.

(Протокол хранится в делах института)

АЛИ: 1. Защиту диссертации на соискание ученой степени доктора физико-математических наук БАСОВЫМ Николаем Геннадиевичем на тему: "Молекулярный генератор".

Официальные оппоненты:

1. Член-корр.АН СССР В.Л.Гинзбург,
2. член-корр.АН СССР Е.К.Завойский,
3. член-корр.АН СССР И.М.Франк,
4. доктор физ.мат.наук В.В.Мигулин.

Дополнительные оппоненты:

5. Доктор физ.мат.наук М.С.Рабинович,
6. кандидат физ.мат.наук М.Е.Жаботинский.

АНОВИЛИ: 1. На основании состоявшейся защиты Н.Г.БАСОВЫМ диссертации на соискание ученой степени доктора физико-математических наук на тему: "Молекулярный генератор" и результатов тайного голосования (голосовало 16 человек, за присуждение ученой степени подано – 14, против – 0, недействительных – 2; кворум Ученого совета ФИАН – 16 человек), присудить БАСОВУ Николаю Геннадиевичу ученую степень доктора физико-математических наук и ходатайствовать перед ВАК'ом об утверждении Н.Г.Басова в ученой степени доктора физико-математических наук.

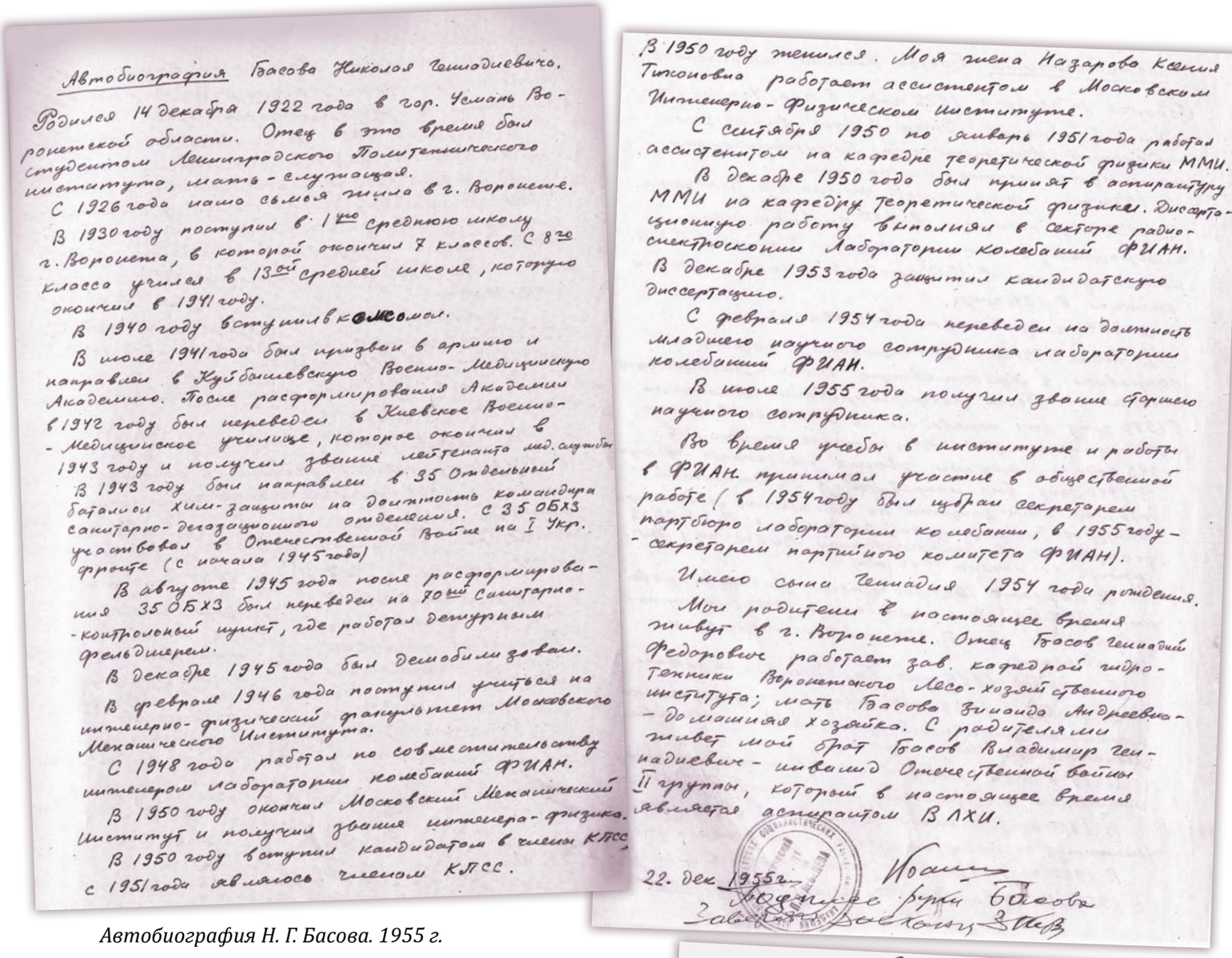
Председатель Ученого совета ФИАН академик (Д. В. Скобельцын)

Ученый секретарь ФИАН (Г.П.Скопаев)

МРЭИ. Зак. 189, т. 500

Выписка из протокола о голосовании за присуждение Н. Г. Басову учёной степени доктора физико-математических наук. 25 июня 1956 г.

Н. Г. Басов во время работы над рукописью.



Автобиография Басова Николая Геннадиевича.

Родился 14 декабря 1922 года в гор. Усмань Воронежской области. Отец в это время был студентом Ленинградского Политехнического института, мать - служащая.

С 1926 года наша семья жила в г. Воронеже.

В 1930 году поступил в 1-ую среднюю школу г. Воронежа, в которой окончил 7 классов. С 8-го класса учился в 13-ой средней школе, которую окончил в 1941 году.

В 1940 году вступил в комсомол.

В июле 1941 года был призван в армию и направлен в Куйбышевскую Военно-Медицинскую Академию. После расформирования Академии в 1942 году был переведен в Киевское Военно-Медицинское училище, которое окончил в 1943 году и получил звание лейтенанта мед. службы.

В 1943 году был направлен в 35 Отдельный батальон хим-защиты на должность командира санитарно-дегазационного отделения. С 35 ОБХЗ участвовал в Отечественной Войне на I Укр. фронте (с начала 1945 года)

В августе 1945 года после расформирования 35 ОБХЗ был переведен на 70-ый санитарно-контрольный пункт, где работал дежурным фельдшером.

В декабре 1945 года был демобилизован.

В феврале 1946 года поступил учиться на инженерно-физический факультет Московского Механического Института.

С 1948 года работал по совместительству инженером лаборатории колебаний ФИАН.

В 1950 году окончил Московский Механический Институт и получил звание инженера-физика.

В 1950 году вступил кандидатом в члены КПСС, с 1951 года являлось членом КПСС.

В 1950 году женился. Моя жена Назарова Ксения Тихоновна работает ассистентом в Московском Инженерно-Физическом Институте.

С сентября 1950 по январь 1951 года работал ассистентом на кафедре теоретической физики ММИ.

В декабре 1950 года был принят в аспирантуру ММИ на кафедру теоретической физики. Диссертационную работу выполнял в секторе радиоспектроскопии Лаборатории колебаний ФИАН.

В декабре 1953 года защитил кандидатскую диссертацию.

С февраля 1954 года переведен на должность младшего научного сотрудника лаборатории колебаний ФИАН.

В июле 1955 года получил звание старшего научного сотрудника.

Во время учебы в институте и работы в ФИАН принимал участие в общественной работе (в 1954 году был избран секретарем партбюро лаборатории колебаний, в 1955 году - секретарем партийного комитета ФИАН).

Имею сына Геннадия 1954 года рождения.

Мои родители в настоящее время живут в г. Воронеже. Отец Басов Геннадий Федорович работает зав. кафедрой гидротехники Воронежского Лесо-хозяйственного института; мать Басова Зинаида Андреевна - домашняя хозяйка. С родителями живет мой брат Басов Владимир Геннадиевич - инвалид Отечественной войны II группы, который в настоящее время является аспирантом ВЛХИ.

22. дек. 1955 г.

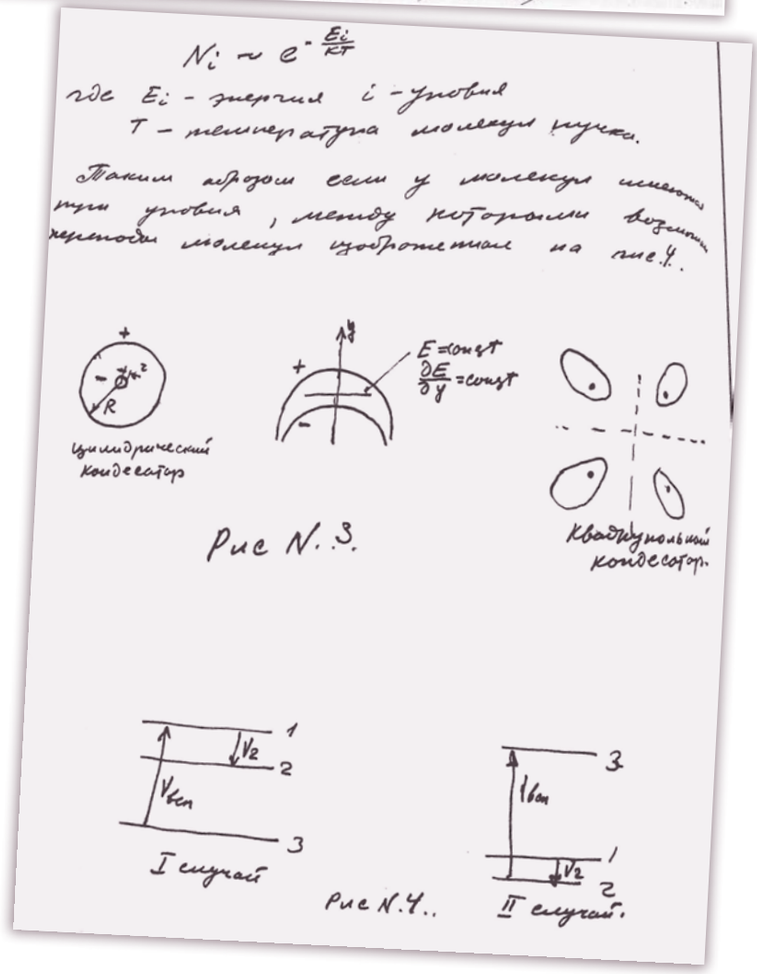
Подпись руки Басова

Заверяю Заскалц З.Н.В.

Автобиография Н. Г. Басова. 1955 г.

«НОВОЕ И ВЕЛИКОЕ РОЖДАЮТСЯ В МУКАХ»

Я не припомню более драматичной защиты докторской диссертации, чем была защита диссертации Н. Г. Басовым. Сейчас кажется непонятным, что работа, которая впоследствии была удостоена Ленинской и Нобелевской премий, вызвала такую неоднозначную, хотя в конечном счёте и положительную оценку. Невольно ещё раз вспомнишь старую истину: новое и великое рождаются в муках. *(А. Н. Ораевский)*



$N_i \sim e^{-\frac{E_i}{kT}}$

где E_i - энергия i - уровня

T - температура молекул пучка.

Таким образом если у молекул имеются три уровня, между которыми возможны переходы молекул изображенные на рис. 4.

Рис N. 3.

Рис N. 4.

Текст и рисунки Н. Г. Басова к тезисам доклада Н. Г. Басова и А. М. Прохорова «Молекулярный генератор», прочитанного Н. Г. Басовым на заседании Всесоюзного научного общества радиотехники и радиосвязи им А. С. Попова. Октябрь 1954 г.

Отзыв о работе
Н. Г. Басова
«Молекулярный генератор»

21 декабря 1955 г.

Работа Н. Г. Басова «Молекулярный генератор», которая представлена им в качестве докторской диссертации, – итог четырёхлетней работы, проделанной им по теоретическому обоснованию и экспериментальному осуществлению молекулярного генератора. Возможность создания молекулярного генератора была впервые указана Н. Г. Басовым в 1952 году.

В первой главе работы на основании квантовой теории дисперсии с учётом эффекта насыщения дана теория стационарного режима работы молекулярного генератора и молекулярного усилителя. Рассмотрены возможные методы получения «активных» молекул. В этой же главе рассмотрена интересная идея о возможности создания молекулярного генератора без использования молекулярного пучка.

На основании теоретических расчётов доказывается монохроматичность колебаний, а также их высокая стабильность, что, в частности, позволит использовать его в качестве эталона частоты (времени) высокой точности.

Во второй главе дана теория работы отдельных узлов молекулярного генератора с использованием пучка молекул аммиака (NH_3), а также приведена конструкция изготовленного молекулярного генератора. В этой же главе приведены результаты, которые достаточно хорошо совпали с теоретическими расчётами.

Как теоретическая часть, так и экспериментальная часть работы, каждая в отдельности, представляют большую ценность, и любая из этих частей могла быть представлена в качестве докторской диссертации.

Считаю, что Н. Г. Басов по своей научной квалификации безусловно достоин степени доктора физико-математических наук.

Заведующий Лабораторией колебаний,
доктор физико-математических наук А. М. Прохоров

Отзыв о докторской
диссертации Н. Г. Басова
«Молекулярный
генератор»

18 июня 1956 г.

Докторская диссертация Н. Г. Басова посвящена экспериментальному и теоретическому исследованию нового интересного и важного физического прибора – молекулярного генератора.

Физические принципы, положенные в основу конструкции прибора, с достаточной ясностью излагаются автором во введении к работе, в силу чего было бы неуместным ихздесьповторять.Ограничусь лишь замечанием, что для Н. Г. Басова, по-видимому, характерно стремление осмысливать физическую картину явлений по возможности до эксперимента, что позволило ему идти, как правило, кратчайшим путём к цели. В то время как группа американских физиков натолкнулась, насколько я знаю, на идею молекулярного генератора случайно – при изучении работы другого прибора, Н. Г. Басов раньше всего выдвинул саму идею прибора. Затем им была совместно с А. М. Прохоровым разработана нелинейная тео-

Рецензия на диссертацию Н. Г. Басова «Молекулярный генератор», представленную на соискание учёной степени доктора физико-математических наук

22 июня 1956 г.

Идея создания молекулярного генератора была впервые высказана автором диссертации в 1952 г. Позже, в конце 1954 г., Гордон, Цайгер и Таунс описали весьма интересные эксперименты с генератором такого типа.

Интерес к молекулярному генератору вызван тем, что он даёт возможность получать весьма монохроматические колебания и может быть использован в качестве очень точного радиоспектроскопа.

Высокая стабильность частоты молекулярного генератора, по-видимому, позволит поставить опыты по лабораторной проверке общей теории относительности по влиянию гравитационного поля Земли на скорость течения времени.

В настоящее время Н. Г. Басовым совместно с А. М. Прохоровым разработана достаточно строгая и полная теория молекулярного генератора, которая в основных чертах подтверждена экспериментами диссертанта и работами Гордона, Цайгера и Таунса.

<…> Очень интересна идея Н. Г. Басова и А. М. Прохорова о создании «отпаянного» генератора и усилителя. Доведение такой системы до практического осуществления, по-видимому, позволит широко ввести эти приборы в практику и поставить много новых и важных физических исследований. <…>

<…> Диссертация Н. Г. Басова является крупным научным трудом, открывающим новые возможности в области научных и практических приложений радиоспектроскопии. <…>

На основании изложенного считаю, что работа Н. Г. Басова вполне удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, и считаю Н. Г. Басова вполне заслуживающим присуждения ему учёной степени доктора физико-математических наук.

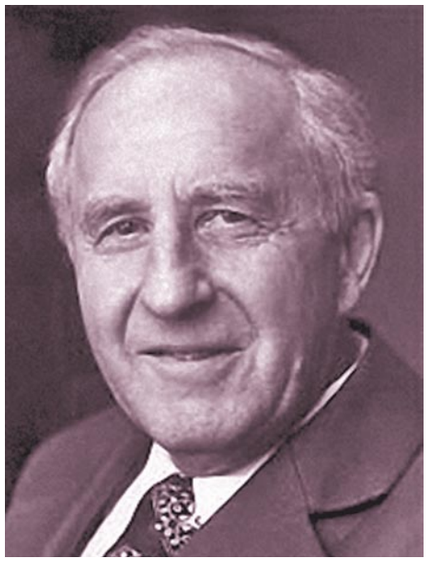
Член-корреспондент АН СССР,
доктор физико-математических наук Е. К. Завойский

рия молекулярного генератора. Эта теория проста и нуждается ещё в развитии, но она адекватна (в первом приближении) сути дела и достаточна для конструирования и наладки прибора. На таком фундаменте Н. Г. Басов и смог в очень сжатые сроки построить молекулярный генератор и изучить важнейшие стороны его работы. <…>

Автор не только добился успеха (построил новый и ценный физический прибор), но и добился этого успеха не случайно, а вполне заслуженно.

Сделанные замечания, разумеется, не могут изменить высокую оценку работы Н. Г. Басова, который на основании представленной диссертации вполне заслуживает присуждения ему учёной степени доктора физико-математических наук.

Член-корреспондент АН СССР В. Л. Гинзбург



Отзыв о диссертации Н. Г. Басова «Молекулярный генератор»

6 июня 1956 г.

Работа Н. Г. Басова под названием «Молекулярный генератор», представленная в качестве докторской диссертации, является весьма серьёзным исследованием большого количества вопросов, связанных с осуществлением нового, чрезвычайно интересного устройства, имеющего принципиальное значение для радиофизики. Автор данной диссертации уже в 1952 году впервые указал на возможность создания молекулярного генератора и в дальнейшем самостоятельно и совместно с А. М. Прохорым провёл большие физические исследования, приведшие его к осуществлению действующего прибора.

В диссертации освещаются те основные вопросы, разрешение которых привело автора к успешному завершению важного этапа исследования, и данная работа по своему значению далеко выходит за рамки решения частной экспериментальной задачи. Не говоря уже о важном значении создания источника радиочастотных колебаний с необычайной стабильностью, намного превосходящей стабильность всех известных до сих пор устройств, в ходе разработки молекулярного генератора были решены интересные и важные теоретические и экспериментальные задачи. Самостоятельность и оригинальность работы привели к тому, что полученные результаты более строги и полнее, чем те, которые были независимо получены и опубликованы Гордоном, Цайгером и Таунсом, а также имеются в других публикациях.

<…> Систематический и полный анализ всех основных процессов, протекающих в молекулярном генераторе, делает данную работу весьма ценным широким исследованием.

<…> Не вызывают сомнений интересные соображения автора по поводу возможности создания «отпаянного» генератора.

<…> Удачное решение многих вопросов (откачка, защита квадрупольного конденсатора от избыточного пучка, ввод пучка в резонатор через предельный волновод и ряд других) и продуманная постановка исследования работы действующего молекулярного генератора свидетельствуют о зрелости Н. Г. Басова как физика, успешно сочетающего экспериментальное мастерство с глубоким анализом существа изучаемых явлений.

Оценивая всю работу в целом, необходимо признать, что освещённый в диссертации широкий комплекс теоретических и экспериментальных исследований, приведший автора к созданию молекулярного генератора, представляет весьма значительный физический и технический интерес и имеет большие перспективы для дальнейшего расширения и развития.

Н. Г. Басов показал себя опытным и широко эрудированным исследователем, сочетающим свободное владение теоретическим аппаратом с экспериментальным мастерством, и вполне заслуживает присуждения ему учёной степени доктора физико-математических наук.

Доктор физико-математических наук, профессорВ. В. Мигулин

Рецензия на докторскую диссертацию Н. Г. Басова «Молекулярный генератор»

12 июня 1957 г.

В диссертации изложены основы теории нового физического прибора – «молекулярного генератора», а также эксперименты по осуществлению и изучению работы этого генератора. Н. Г. Басов является автором основной идеи этого прибора, которая заключается в использовании квантовых переходов между молекулярными уровнями для возбуждения высокочастотных колебаний в полых резонаторах. Таким образом, становится возможным создание естественного эталона частоты чрезвычайно высокой стабильности и точности (недостижимой другими методами). Эта оригинальная и остроумная идея в работах Н. Г. Басова (частично выполненных совместно с А. М. Прохоровым) получила не только теоретическое обоснование и разработку, но – что является наиболее существенным – также и экспериментальное осуществление.

В диссертации даётся подробное изложение теории молекулярного генератора, в основном базирующееся на собственных работах автора. Рассмотрено влияние различных факторов на частоту генерации, развита теория молекулярного усилителя, теоретически исследован вопрос о работе генератора на газе и т. д. Выполнен полный расчёт всех элементов генератора, изложена его конструкция и приведены результаты экспериментального исследования основных параметров, характеризующих работу установки (стабильность частоты, генерируемая мощность и т. д.). При этом выяснено, что теория находится в хорошем согласии с экспериментом.

Работы, выполненные Н. Г. Басовым и вошедшие в рецензируемую диссертацию, характеризуются высоким уровнем теоретического анализа сложных физических проблем, с которыми мы встречаемся при попытке выяснения основных физических процессов, происходящих в такой необычной радиотехнической системе, использующей квантовые свойства измерения. Вместе с тем на очень высоком уровне находятся и экспериментальные способности автора диссертации, сумевшего преодолеть большое число разнообразных трудностей, встречающихся на пути создания молекулярного генератора.

Таким образом, можно констатировать, что автор диссертации как по значению полученных им научных результатов, так и по своей научной квалификации бесспорно заслуживает присвоения ему степени доктора физико-математических наук.

Академик
Л. А. Арцимович

Отзыв о диссертации Н. Г. Басова «Молекулярный генератор»

Июнь 1956 г.

В диссертации Н. Г. Басова разработан новый метод получения незатухающих колебаний, основанный на использовании индуцированного излучения молекул. Этот во многом замечательный метод генерации колебаний, названный автором молекулярным генератором, был осуществлён и исследован экспериментально.

Получение эталона частоты, определяемого внутренними свойствами атомов или молекул, в последние годы привлекает всё большее внимание.

Актуальность этой задачи очевидна. В своё время возникла и была решена аналогичная задача, необходимая для уточнения эталона длины, а именно: сравнение метра со световой длиной волны. Однако эталон длины существует, и речь может идти лишь о периодическом или даже однократном сравнении этого эталона с физической константой – длиной волны света. Иначе дело обстоит с измерением времени. У нас нет часов, настолько совершенных, какие могут оказаться необходимыми при решении тех или иных задач. Поэтому здесь возникает более сложная проблема – разработка новых «атомных» или «молекулярных» часов.

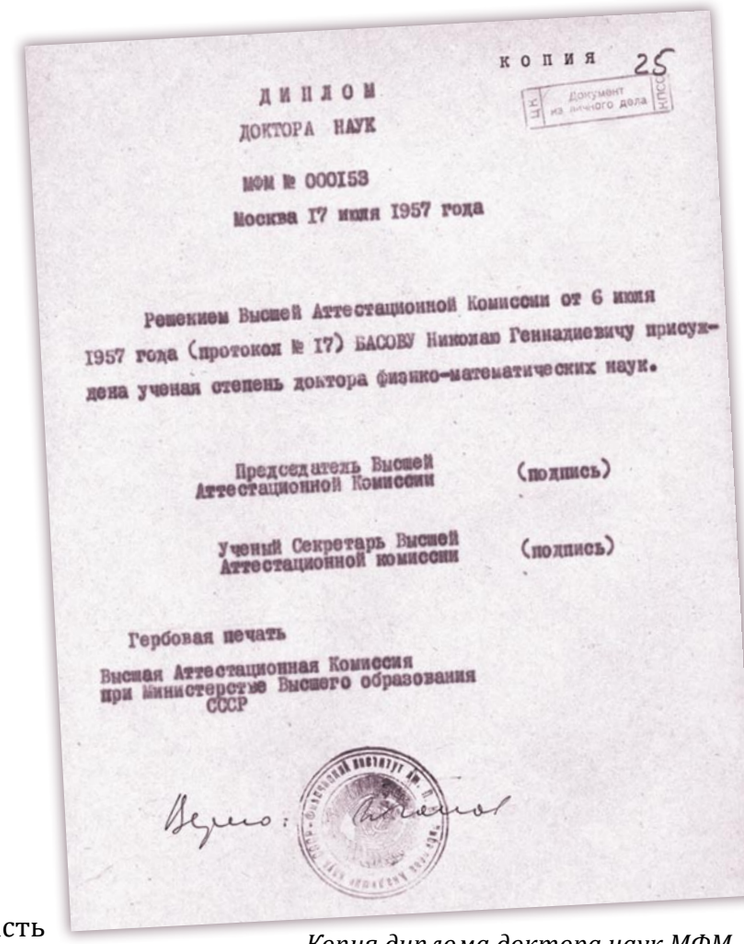
Не менее интересна и обратная задача, а именно: точное измерение частот атомных и молекулярных спектров, лежащих в области радиочастот. С обеих этих точек зрения молекулярный генератор представляет значительный интерес и имеет отчётливые перспективы дальнейшего применения. К этому следует добавить, что физика явлений, происходящих в таком генераторе, весьма своеобразна и совсем не элементарна.

Всё это делает диссертационную работу Н. Г. Басова весьма интересной не только для специалистов в области физики колебаний, но и для физиков других специальностей, к числу которых принадлежит, в частности, и автор этого отзыва.

Вместе с тем диссертация заслуживает детального рассмотрения. Прежде всего хочу отметить, что диссертация написана очень хорошо, и изложение настолько полное, что оно вполне доступно пониманию любого физика, в том числе и не являющегося специалистом в этих вопросах.

<…> Могу заметить, что, хотя вывод конкретных формул проведён в диссертации очень хорошо и всюду виден характер сделанных приближений и допущений, исходные положения использованной теории дискутируются, по-моему, недостаточно. Вместе с тем, сравнивая теорию, развитую Н. Г. Басовым, с результатами зарубежной работы, которую автор цитирует в заключительном параграфе диссертации, можно утверждать, что теоретическое рассмотрение, проведённое автором, значительно совершеннее того, что сделано другими физиками.

Несколько слов об экспериментальной части работы, в отношении которой у меня нет замечаний. Не нужно быть специалистом, для того чтобы понять, что автором решена слож-



копия 25

Документ из личного дела

ДИПЛОМ
ДОКТОРА НАУК

МФМ № 000153
Москва 17 июня 1957 года

Решением Высшей Аттестационной Комиссии от 6 июня 1957 года (протокол № 17) БАСОВУ Николаю Геннадиевичу присуждена ученая степень доктора физико-математических наук.

Председатель Высшей Аттестационной Комиссии (подпись)

Ученый Секретарь Высшей Аттестационной комиссии (подпись)

Гербовая печать

Высшая Аттестационная Комиссия при Министерстве Высшего образования СССР

Копия диплома доктора наук МФМ № 000153 Николая Геннадиевича Басова.

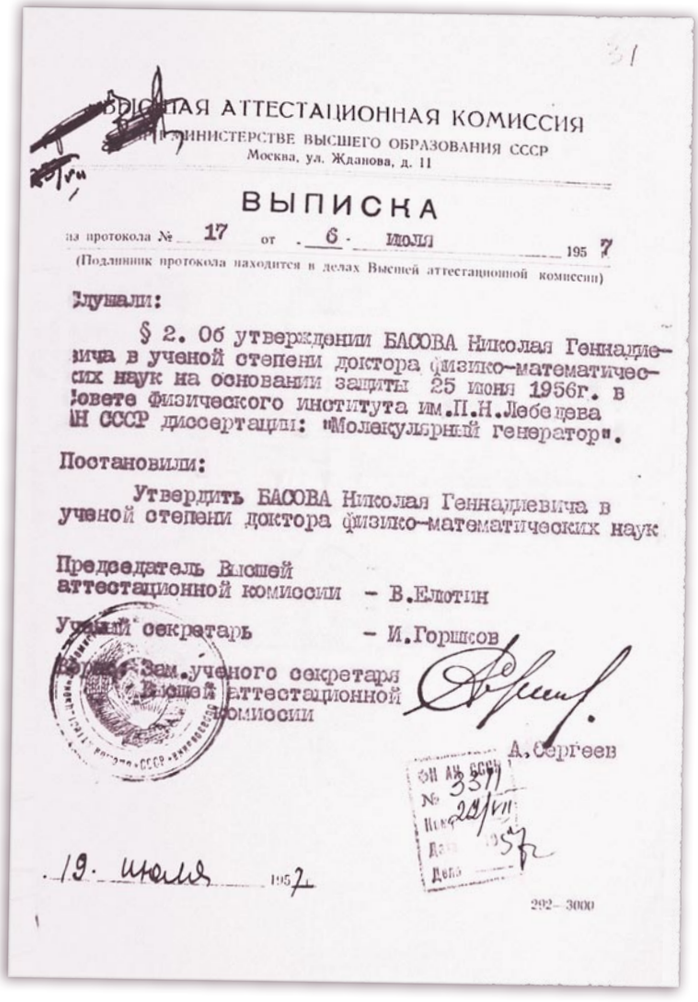
ная экспериментальная задача и что эта часть работы также заслуживает весьма высокой оценки. То, что экспериментальное исследование генератора пока ещё не полностью закончено, нельзя считать дефектом диссертации. Основное выяснено, и показано, что генератор действительно обладает теми свойствами, которые предсказывает развитая в диссертации теория.

Среди ряда вопросов, которые исследованы в экспериментальной части работы, автор рассматривает влияние интенсивности молекулярного пучка на частоту, которая генерируется. Диссертант указывает, что это может быть использовано для улучшения настройки генератора. Быть может, с этой же точки зрения было бы полезно экспериментально рассмотреть влияние на частоту добротности резонатора Q.

Все сделанные мною замечания связаны с вопросами, которые, на мой взгляд, не получили полного решения в диссертации. Я уделил им столько места не потому, что вижу какие-нибудь серьёзные дефекты в работе. Наоборот, это обсуждение вызвано тем, что работа представляется мне исключительно интересной, и поэтому желательно глубже понять весь круг вопросов, которые с ней связаны.

Я полагаю, что на основании сказанного должно быть ясно моё мнение о том, что Н. Г. Басову бесспорно следует присудить степень доктора физико-математических наук.

Член-корреспондент
АН СССР И. М. Франк



ВЫСШАЯ АТТЕСТАЦИОННАЯ КОМИССИЯ
при Министерстве Высшего образования СССР
Москва, ул. Жданова, д. 11

ВЫПИСКА

из протокола № 17 от 6 июля 1957
(Подлинник протокола находится в делах Высшей аттестационной комиссии)

Слушали:

§ 2. Об утверждении БАСОВА Николая Геннадиевича в ученой степени доктора физико-математических наук на основании защиты 25 июня 1956г. в Совете физического института им.П.Н.Лебедева АН СССР диссертации: «Молекулярный генератор».

Постановили:

Утвердить БАСОВА Николая Геннадиевича в ученой степени доктора физико-математических наук

Председатель Высшей аттестационной комиссии – В.Елютин

Ученый секретарь – И.Горшков

Зам.ученого секретаря Высшей аттестационной комиссии А.Сергеев

19 июля 1957

292–3000

Выписка об утверждении Н. Г. Басова в учёной степени доктора физико-математических наук. 1957 г.

ВЫБОР СУДЬБЫ

Когда Николай Геннадиевич Басов стал известным учёным, вокруг него сразу же стали виться женщины. Ведь в то время престижно было быть женой именно учёного.

Ксении Тихоновне тогда сильно завидовал весь женский пол. И вот на одной пресс-конференции состоялся диалог между Николаем Геннадиевичем и одной миловидной девушкой.

– Николай Геннадиевич, как вы с женой познакомились?

– Мы же вместе учились, в одной группе, – ответил Басов.

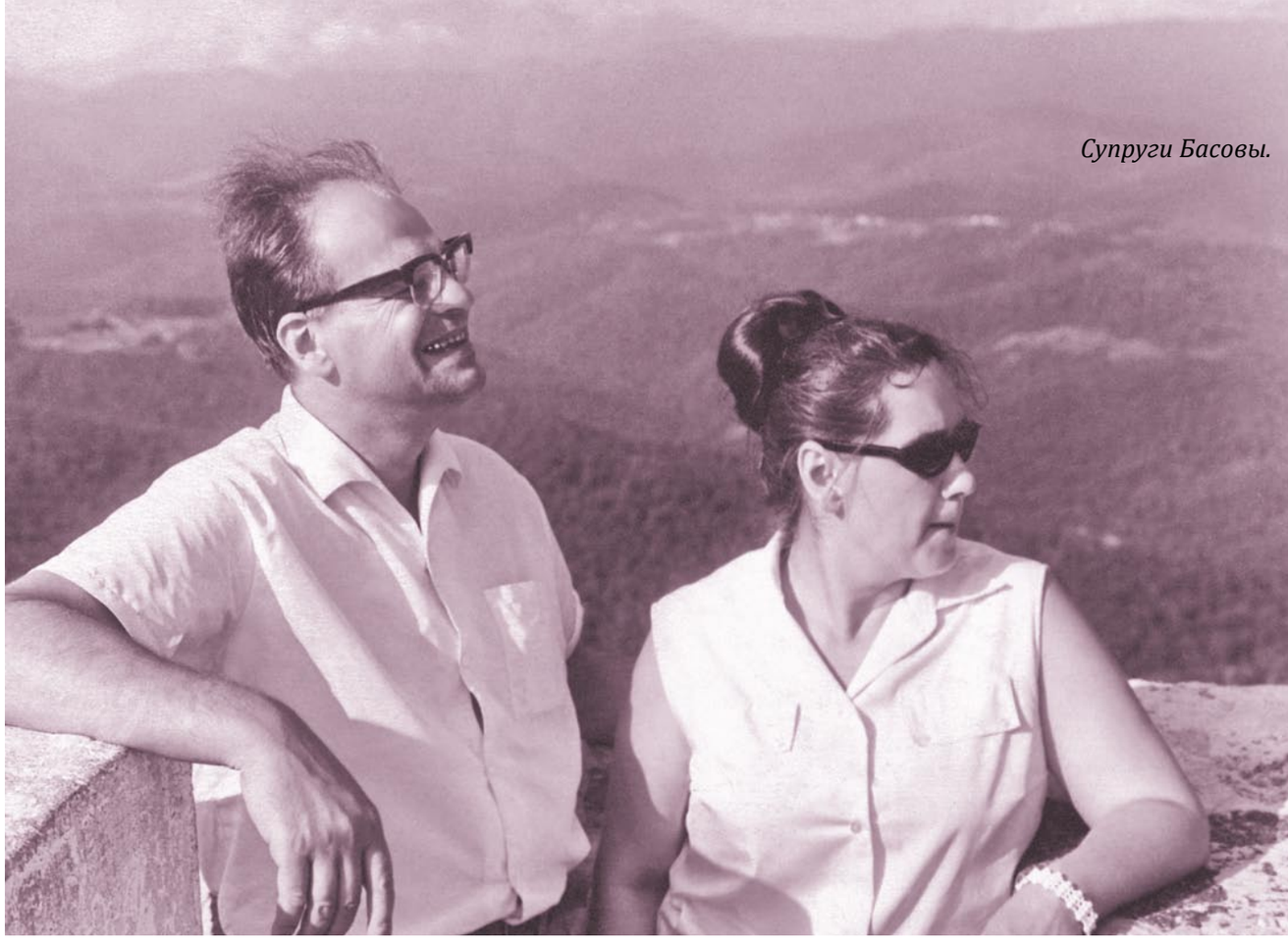
– А сколько девиц было в группе?

– Одна, – вздохнул он.

– Выходит, выбирать было не из кого, – съязвила девушка.

Тогда за мужа вступилась жена: «Зато мне было из кого выбирать». *(Ю. М. Попов)*

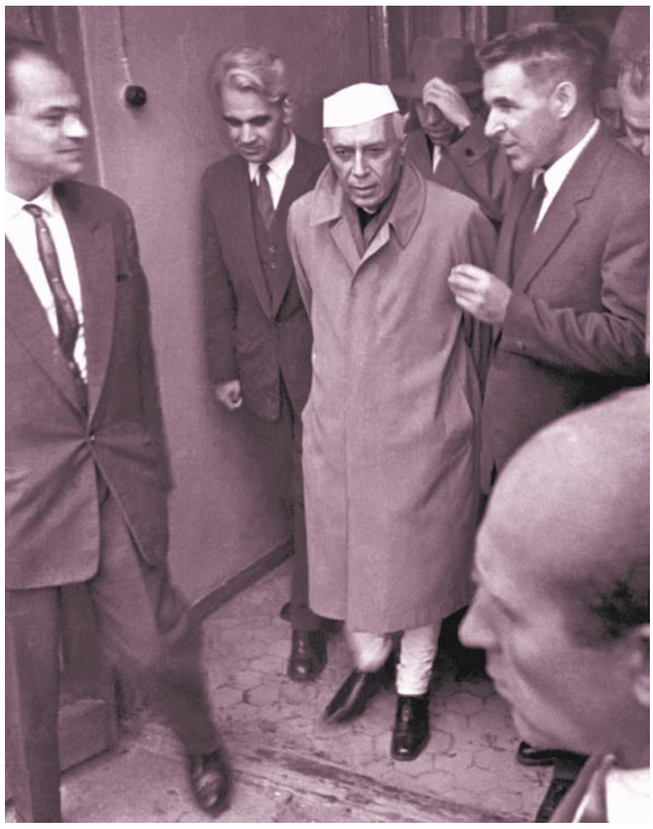
В Сухуми.



Супруги Басовы.

У родителей в Воронеже.
Слева направо: 1-й ряд – жена Ксения, сын Геннадий, брат Владимир;
2-й ряд – мать Зинаида Андреевна, отец Геннадий Фёдорович. В роли фотографа – Н. Г. Басов. 1957 г.

Премьер-министр Республики Индии Джавахарлал Неру во время посещения Физического института имени Лебедева АН СССР. Среди присутствующих: М. В. Келдыш, В. С. Вавилов, Н. Г. Басов и П. А. Черенков. 1958 г.



Визит Джавахарлала Неру в ФИАН. Слева направо: Н. Г. Басов, М. В. Келдыш, Д. Неру, В. С. Вавилов. 1958 г.

Н. Г. Басов – доктор физико-математических наук, сотрудник Физического института им. П. Н. Лебедева АН СССР, лауреат Ленинской премии (1959 г.).

Визит Нильса Бора в ФИАН.
Слева направо: Д. В. Скобельцын, Е. Л. Фейнберг, Оге Бор, Нильс Бор, И. Д. Рожанский, Н. Г. Басов.
1961 г.

ПРИЕЗД НИЛЬСА БОРА

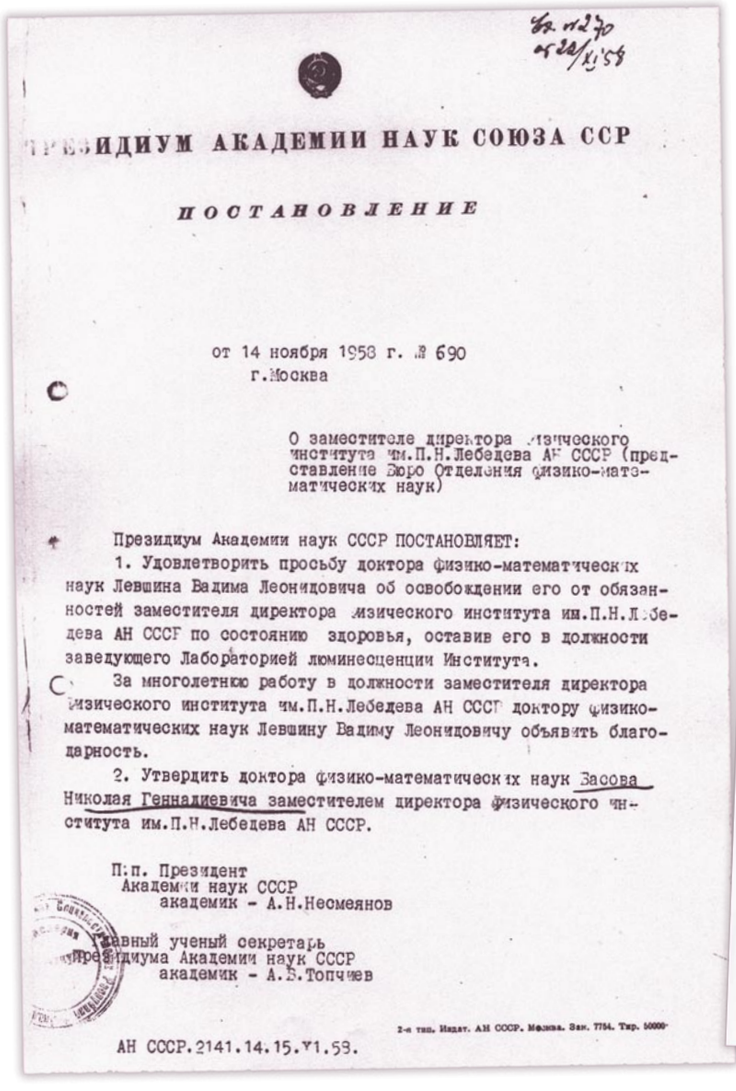
В мае 1961 года, за 16 месяцев до своей смерти, великий физик Нильс Бор совершил двухнедельную поездку в СССР. В Москве он трижды посетил ФИАН. После краткой беседы в кабинете Д. В. Скобельцына пошли осматривать некоторые лаборатории. Бору показали автоматическую установку для просмотра фотоэмульсионных треков, синхротрон Петухова на 700 МэВ, лазер Басова, установку для ориентирования ядер Прохорова. Бор предпочёл осматривать установки, а не разговаривать с теоретиками. *(Е. Л. Фейнберг)*

Слева направо: Николай Басов, Игорь Штраних, Нильс Бор, Георгий Жданов, Дмитрий Скобельцин, Оге Бор около телевизионного микроскопа, который предназначен для просматривания ядерных фотоэмульсий.

МНОГОЧИСЛЕННЫЕ ГОСТИ ФИАН

После того как заработал молекулярный генератор, у нас было много гостей, мы их принимали с утра до вечера, показывали биения между идентичными генераторами.

Мы первыми получили биения: было сделано три генератора, между двумя парами наблюдались биения, и мы изучали стабильность частоты излучения. *(Н. Г. Басов)*



ПРЕЗИДИУМ АКАДЕМИИ НАУК СОЮЗА ССР

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от 14 ноября 1958 г. № 690
г.Москва

О заместителе директора физического института им.П.Н.Лебедева АН СССР (представление Бюро Отделения физико-математических наук)

Президиум Академии наук СССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Удовлетворить просьбу доктора физико-математических наук Левшина Вадима Леонидовича об освобождении его от обязанностей заместителя директора физического института им.П.Н.Лебедева АН СССР по состоянию здоровья, оставив его в должности заведующего Лабораторией люминесценции Института.

За многолетнюю работу в должности заместителя директора физического института им.П.Н.Лебедева АН СССР доктору физико-математических наук Левшину Вадиму Леонидовичу объявить благодарность.

2. Утвердить доктора физико-математических наук Басова Николая Геннадиевича заместителем директора физического института им.П.Н.Лебедева АН СССР.

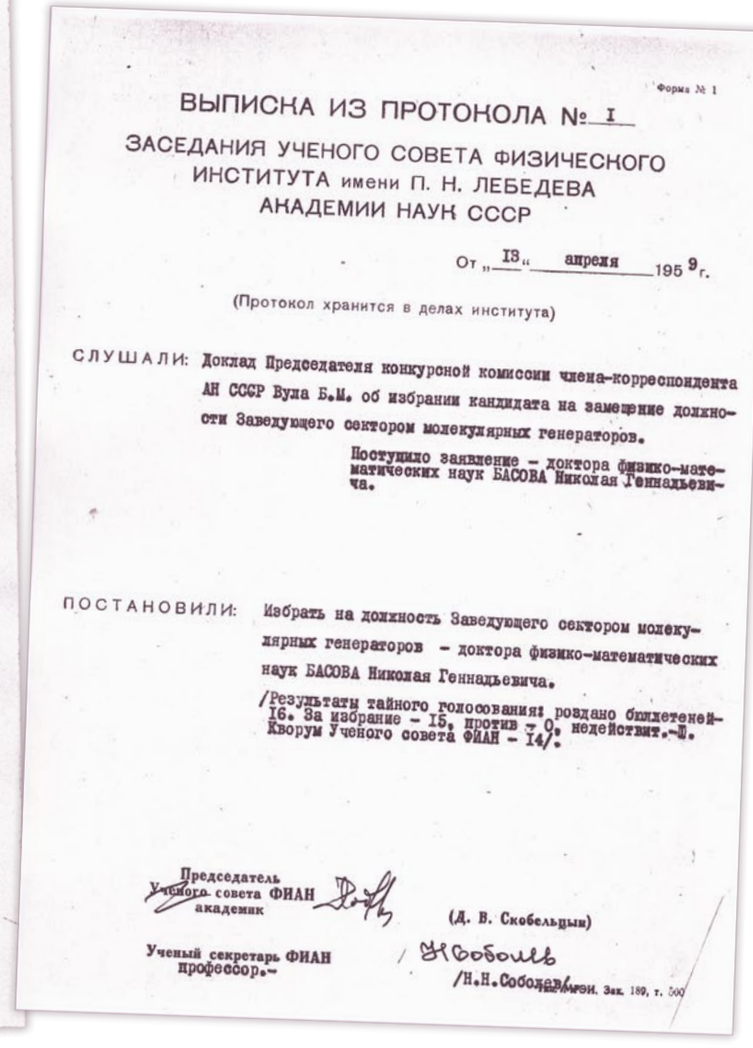
П.п. Президент
Академии наук СССР
академик - А.Н.Несмеянов

Главный ученый секретарь
Президиума Академии наук СССР
академик - А.Б.Топчиев

2-я тип. Издат. АН СССР. Москва. Зак. 7754. Тир. 50000

АН СССР.2141.14.15.XI.58.

Постановление об утверждении Н. Г. Басова на должность заместителя директора Физического института им. П. Н. Лебедева. 14 ноября 1958 г.



Форма № 1

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА № 1

ЗАСЕДАНИЯ УЧЕНОГО СОВЕТА ФИЗИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА имени П. Н. ЛЕБЕДЕВА АКАДЕМИИ НАУК СССР

От „13" апреля 1959 г.

(Протокол хранится в делах института)

СЛУШАЛИ: Доклад Председателя конкурсной комиссии члена-корреспондента АН СССР Вула Б.М. об избрании кандидата на замещение должности Заведующего сектором молекулярных генераторов.

Поступило заявление - доктора физико-математических наук БАСОВА Николая Геннадьевича.

ПОСТАНОВИЛИ: Избрать на должность Заведующего сектором молекулярных генераторов - доктора физико-математических наук БАСОВА Николая Геннадьевича.

/Результаты тайного голосования: роздано бюллетеней-16. За избрание - 15, против - 0, недействит.-1. Кворум Ученого совета ФИАН - 14/.

Председатель Ученого совета ФИАН академик (Д. В. Скобельцын)

Ученый секретарь ФИАН профессор (Н.Н.Соболев)

Тип. ФИАН. Зак. 189, т. 500

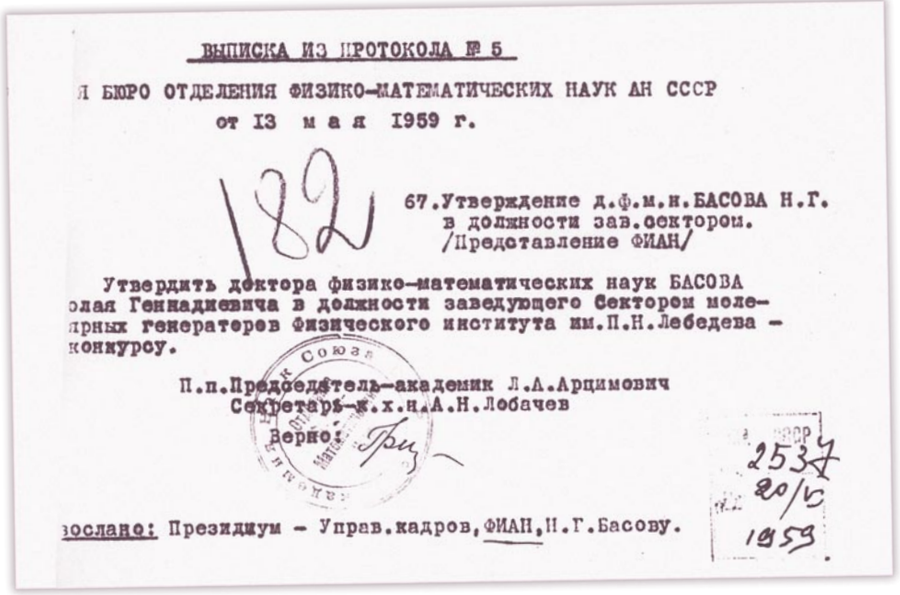
Выписка из протокола об избрании Н. Г. Басова заведующим сектором молекулярных генераторов. 13 апреля 1959 г.

ОБ УЧЕНИКАХ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЯХ

После защиты докторской диссертации у Николая Геннадиевича появились ученики и последователи, которые занимались разработкой теории молекулярных генераторов и экспериментальными исследованиями.

В 1958 году Басов был назначен заместителем директора института по научной части.

В 1959 году под его руководством в ФИАНе был организован сектор молекулярных генераторов.



ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА № 5

Я БЮРО ОТДЕЛЕНИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК АН СССР

от 13 мая 1959 г.

182

67.Утверждение д.ф.м.н.БАСОВА Н.Г. в должности зав.сектором. /Предоставление ФИАН/

Утвердить доктора физико-математических наук БАСОВА олая Геннадиевича в должности заведующего сектором моле- ярных генераторов физического института им.П.Н.Лебедева - конкурсу.

П.п.Председатель-академик Л.А.Арцимович
Секретарь-к.х.н.А.Н.Лобачев

Верно:

Разослано: Президиум - Управ.кадров, ФИАН, Н.Г.Басову.

2537
20/V
1959

Выписка из протокола об утверждении Н. Г. Басова заведующим сектором молекулярных генераторов. 13 мая 1959 г.

ОТЗЫВ О НАУЧНЫХ ТРУДАХ ДОКТОРА
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК Н.Г.БАСОВА

Научная деятельность доктора физико-математических наук Н.Г.Басова началась в 1950 г. За прошедшие с тех пор 8 лет им было выполнено около 30 научных работ, посвященных вопросам радиоспектроскопии, из которых 24 работы опубликованы в различных журналах или находятся в печати.

Основные научные работы Н.Г.Басова связаны с развитием работ в области квантовой радиофизики. Еще будучи аспирантом, в 1952 г. Н.Г.Басов выступил на Всесоюзной конференции с докладом, посвященным обоснованию возможности совершенно нового принципа генерации радиоволн, основанного на индуцированном испускании активных молекул.

В дальнейшем Н.Г.Басовым была разработана полная теория работы такого генератора и усилителя (совместно с доктором физико-математических наук А.М.Прохоровым), а в 1954 – 1955 г.г. им была сконструирована и построена действующая модель такого генератора, теории и экспериментальному исследованию работы которой и была посвящена докторская диссертация Н.Г.Басова.

47

2.

Первые работы Н.Г.Басова, выполненные в лаборатории колебаний ФИАН, посвящены вопросам радиоспектроскопии газов. Начав с работ методического характера /2,3,7/, посвященных в основном построению радиоспектроскопов и технике измерения в области сантиметровых волн, Н.Г.Басов затем основной интерес переносит на вопросы, связанные с исследованием методом радиоспектроскопии характеристик атомных ядер./4,5,30/. Именно этому вопросу и посвящена его кандидатская диссертация на тему "Определение ядерных моментов, радиоспектроскопическим методом", выполненная под руководством А.М.Прохорова.

Работы по исследованию ядерных моментов, по сверхтонкой структуре сверхвысокочастотных спектров, нашли свое дальнейшее развитие в работах /10/ и /28/.

Теоретическое исследование /10/, выполненное под руководством Н.Г.Басова студентами-дипломниками А.Н.Ораевским и К.К.Свидзинским, посвящено сверхтонкой структуре вращательных спектров молекул, обусловленной 2^4-польным электрическим моментом ядра. Работа /28/, совместная с Б.Д.Осиповым, является фактически частью ведущегося в настоящее время экспериментального исследования старших моментов ядер. Особый интерес в этой работе представляет новая методика увеличения чувствительности и разрешающей силы методом двойного резонанса.

Отзыв о научных работах Н. Г. Басова.

Обсуждение эксперимента. Слева направо: А. З. Грасюк, В. Ф. Ефимков, Н. Г. Басов.

ПОТРЯСАЮЩАЯ ИНТУИЦИЯ И ИЗОБРЕТАТЕЛЬНОСТЬ

В своих идеях Басов проявлял необычайную широту взглядов и изобретательность и был весьма нетерпелив и настойчив, воплощая их в жизнь. Его удивительные интуиция и изобретательность, свидетелем которых я стал, будучи его аспирантом в 1960-х годах, вдохновляли людей в его окружении.

По роду своей деятельности Басов был связан с огромным количеством людей, и примерно из 300 аспирантов, которых он курировал, около 60 стали профессорами.

Кроме научной страсти и энтузиазма Басову было присуще ещё и чувство справедливости. До сих пор помню день в 1969 году, когда я рассказал ему о своей идее использования лазеров для разделения изотопов. Я надеялся, что после обсуждения мы сможем вместе написать статью. Он сразу понял идею, но сказал, что я должен опубликовать работу самостоятельно, потому что это будет очень важно для моей карьеры. Он не хотел приписывать себе заслуги своих учеников.

Помимо исследований Басов много времени уделял административным обязанностям и общественной деятельности. Действительно, он занимал самые высокие посты: в 1973 году стал директором Физического института им. П. Н. Лебедева, а также был членом Верховного Совета СССР, Президиума Академии наук и других организаций.

Это сочетание фундаментальных исследований и политики требовало от него больших затрат интеллектуальных, эмоциональных и физических сил. Однако искренность убеждений Басова в сочетании с его честностью и откровенностью означала, что им были допущены всего лишь несколько ошибок, неизбежных при любой централизованной политической системе.

Наиболее творческие и деятельные люди часто вызывают у окружающих зависть, и критические замечания в адрес Басова со стороны некоторых учёных кажутся мне обратно пропорциональными их собственным способностям. *(В. С. Летохов)*

ТРУД УЧЁНОГО

Процесс творчества начинается именно тогда, когда вы, достаточно глубоко зная свой предмет, уже можете понять, чего вы не знаете, чего не умеете. Именно здесь и начинается

В обеденный перерыв – на волейбольную площадку в ФИАНе.

ваша точка отсчёта вклада в науку. Что вы хотели бы в неё привнести, что нового открыли для себя, для общества?

К сожалению, сегодня всё знать невозможно, поэтому приходится выбирать – кем быть и что делать. С этим трудным решением человек сталкивается в самом начале своего жизненного пути – в юности. Конечно, не так-то просто выбрать себе профессию. Если это труд учёного – то наметить для себя первые темы самостоятельных исследований, найти то, чему посвятишь свою жизнь. Многое здесь зависит, разумеемся, от способностей, от склонностей человека. *(Н. Г. Басов)*

НЕСТАНДАРТНОЕ НАУЧНОЕ МЫШЛЕНИЕ

Л. В. Келдыш на одном из официальных мероприятий сказал мне (не имея к этому никакого повода), что считал мышление Басова совершенно необычным (быть может, неожиданным) и высоко ценил это. Потом добавил: «...как у Фейнмана».

Другой эпизод. А. М. Прохоров на похоронах Басова в ФИАНе рассказывал о Басове-студенте, пришедшем на практику в его группу: «...и вдруг он начал ходить и говорить, что молекула – это устройство, как радиосхема. Она может усиливать, ещё что-то... Мы решили, что у него, понимаете, крыша поехала. Впоследствии примерно об этом же, но в других выражениях говорила по ТВ одна из старейших сотрудниц АМП – Н. А. Ирисова. Таким образом, крупные учёные, хорошо знавшие Н. Г. Басова, отмечали его нестандартное научное мышление. *(А. В. Виноградов)*

В КОМИТЕТ ПО ЛЕНИНСКИМ ПРЕМИЯМ В ОБЛАСТИ
НАУКИ И ТЕХНИКИ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

Физическим институтом им.П.Н.Лебедева АН СССР представлена на соискание Ленинской премии 1959 г. работа Н.Г.Басова и А.М.Прохорова "Открытие и разработка нового принципа генерации и усиления радиоволн, приведших к созданию молекулярных генераторов и усилителей".

Ученый совет Института радиотехники и электроники АН СССР на заседании от 25 декабря 1958 г. рассмотрел вопрос о представлении ФИАН'ом работы Н.Г.Басова и А.М.Прохорова на Ленинскую премию и вынес решение "поддержать выдвижение на соискание Ленинской премии 1959 г. д.ф.-м.н. Н.Г.Басова и д.ф.-м.н. А.М.Прохорова за цикл работ по квантовой радиофизике под названием "Открытие и разработка нового принципа генерации и усиления радиоволн, приведших к созданию молекулярных генераторов и усилителей".

Ученый совет ИРЭ АН СССР считает докторов физико-математических наук Н.Г.Басова и А.М.Прохорова, открывших новое направление в радиоэлектронике, достойными кандидатами на соискание Ленинской премии 1959 г.

Выписка из протокола заседания Ученого совета ИРЭ АН СССР от 25.XII 1958 г. прилагается.

ПРИЛОЖЕНИЕ: по тексту.

Директор Института
радиотехники и электроники АН СССР
академик
/В.А.Котельников/

Верно:

ВЫПИСКА

из протокола № 10 заседания Ученого совета ИРЭ АН СССР
от 25 декабря 1958 г.

.....

Слушали:

2. Разное

.....

в) О поддержке выдвижения на Ленинскую премию работы Н.Г. Басова и А.М.Прохорова "Открытие и разработка нового принципа генерации и усиления радиоволн, приведших к созданию молекулярных генераторов и усилителей".

Постановили:

Поддержать выдвижение на соискание Ленинской премии 1959 г. доктора физико-математических наук Н.Г.Басова и доктора физико-математических наук А.М.Прохорова за цикл работ по квантовой радиофизике под названием "Открытие и разработка нового принципа генерации и усиления радиоволн, приведших к созданию молекулярных генераторов и усилителей".

Принцип молекулярной генерации и усиления радиоволн был открыт независимо Н.Г.Басовым и А.М.Прохоровым в Физическом институте АН СССР и Гордоном, Цейгером и Таунсом в Колумбийском университете США.

Первая публикация по этому вопросу была направлена Н.Г.Басовым и А.М.Прохоровым в ЖЭТФ 19 января 1954 г. /опубликовано в октябрьском номере ЖЭТФ за 1954 год/. Гордон, Цейгер и Таунс направили первую публикацию в Phys. Rev. 6 мая 1954 г. /опубликовано в июньском номере Phys. Rev. 1954 г./.

Основы теории молекулярной генерации и усиления развиты Н.Г.Басовым и А.М.Прохоровым в 1954-1955 гг. более полно, чем это сделано в зарубежных работах того периода. Нелинейное дифференциальное уравнение, описывающее процесс работы молекулярного генератора и усилителя, получено Н.Г.Басовым и А.М.Прохоровым, исходя из квантовой теории дисперсии и теории нелинейных колебаний. Расчет показал, что молекулярный генератор позволяет получить колебания со стабильностью частоты порядка 10^9, что было подтверждено экспериментом.

Представление Н. Г. Басова и А. М. Прохорова на соискание Ленинской премии 1959 г. 25 декабря 1958 г.

В 1954 г. Н.Г.Басов и А.М.Прохоров предложили важный принцип получения активных молекул в квантовых системах с тремя соответственно выбранными энергетическими уровнями при помощи вспомогательного электромагнитного поля /опубликовано в ЖЭТФ/.

Этот принцип был использован в теоретической работе Бломбергена /Гарвардский университет , США, 1956г./ и позволил впоследствии создать эффективные малошумящие парамагнитные усилители.

Парамагнитные усилители Физического института АН СССР, разработанные в 1958 г. на основе хромового корунда /рубина/, имеют ряд преимуществ перед усилителями созданными в США на основе других парамагнитных кристаллов. В настоящее время в США также применяются кристаллы рубина, исследование которых было проведено в ФИАН еще в 1955 г.

Открытие принципа молекулярной генерации и усиления привело к возникновению новых разделов науки - квантовой радиофизики и квантовой радиотехники. Число работ,опубликованных в этих областях, приближается к 300.

Молекулярные генераторы и усилители уже нашли применение в радиоастрономии, службе времени, радиолокации, радионавигации, радиосвязи и др. областях.

А.М.Прохоров и Н.Г.Басов являются руководителями научного коллектива, играющего ведущую роль в развитии квантовой радиофизики.

Ученый совет ИРЭ АН СССР считает докторов физико-математических наук Н.Г.Басова и А.М.Прохорова,открывших новое направление в радиоэлектронике, достойными кандидатами на соискание Ленинской премии 1959 г.

Председатель Ученого совета
ИРЭ АН СССР
академик
/В.А.Котельников/

И.о.ученого секретаря Совета
ИРЭ АН СССР
/В.И.Балашова/

Выписка из протокола заседания Учёного совета АН СССР о поддержке кандидатов (Н. Г. Басова и А. М. Прохорова) на Ленинскую премию.

В 1959 году за открытие нового принципа генерации и усиления электромагнитного излучения на основе квантовых систем Н. Г. Басову и А. М. Прохорову была присуждена Ленинская премия.

В Комитете по Ленинским премиям в области науки и техники при Совете Министров СССР

О присуждении Ленинских премий за наиболее выдающиеся работы в области науки и техники

Комитет по Ленинским премиям в области науки и техники постановил:

Присудить Ленинские премии 1959 года за наиболее выдающиеся работы в области науки:

1. **Басову** Николаю Геннадиевичу, **Прохорову** Александру Михайловичу, докторам физико-математических наук, сотрудникам физического института имени П. Н. Лебедева Академии наук СССР, — за разработку нового принципа генерации и усиления радиоволн (создание молекулярных генераторов и усилителей).

2. **Векслеру** Владимиру Иосифовичу, академику, директору Лаборатории высоких энергий Об'единенного института ядерных исследований, **Зиновьеву** Леониду Петровичу, начальнику отдела той же лаборатории, **Ефремову** Дмитрию Васильевичу, заместителю начальника Главного управления по использованию атомной энергии при Совете Министров СССР, **Комару** Евгению Григорьевичу, директору Научно-исследовательского института

геологу треста «Укрвостокнефтеразведка»,—за открытие и разведку Шебелинского газового месторождения в Украинской ССР.

3. **Кириченко** Федору Григорьевичу, директору Всесоюзного селекционно-генетического института имени Т. Д. Лысенко, **Лукьяненко** Павлу Пантелеймоновичу, заведующему отделом Краснодарского научно-исследовательского института сельского хозяйства,—за разработку методов селекции, создание и широкое внедрение в колхозно-совхозное производство зимостойких и урожайных сортов озимой пшеницы, обладающих высокими мукомольными и хлебопекарными качествами.

4. **Пустовойту** Василию Степановичу, заведующему отделом Всесоюзного научно-исследовательского института масличных и эфиро-масличных культур,—за разработку методов селекции и семеноводства, создание и широкое внедрение высокомасличных сортов и межсортовое обновление подсолнечника.

5. **Ковалеву** Николаю Николаевич

«ДОВОДИТЬ ДО КОНЦА»

Однажды, уже поздним вечером, когда я довольно безуспешно возился с аппаратурой, пришёл Н. Г. Басов. Он, как всегда, приветливо поздоровался и задал свой любимый вопрос:

– Ну, до чего дошла наука?

Пришлось признаться, что наука буксует.

– Ничего, сейчас мы её подтолкнём!

С этими словами НГ снял пиджак и присел рядом со мной к столу, на котором помещалась аппаратура. Долго вводить НГ в курс дела не пришлось: он необычайно быстро всё понял и тут же взялся за регулировки. И через некоторое время произошло то, что в тот момент мне показалось чудом: мощность гармоник начала расти. НГ предлагал и осуществлял всё новые варианты регулировок, которые почти всегда приводили к успеху. Часа через два, когда мощность достигла почти что требуемого уровня, я с радостью заявил:

– Теперь можно остановиться, всё в порядке. Завтра я окончательно доведу всё до нужного значения.

Но НГ не согласился:

– Нельзя откладывать, надо доводить всё до конца именно сейчас, пока установка действует и нам подчиняется. Если сейчас прерваться, то за ночь «процессы релаксации» низведут всё до прежнего нулевого уровня. Успех надо развить и закрепить!

Снова мы взялись за регулировки, и тут, словно подчиняясь воле НГ, мощность достигла нужного уровня.

– Вот теперь мы вышли на устойчивый режим, теперь «ночной релаксации» не будет, – сказал НГ и забеспокоился обо мне: – Уже половина двенадцатого! Я-то живу тут поблизости, а Вам ехать на метро далеко. Давайте на этом закончим и разойдёмся по домам. Кстати, нет ли у вас свободного паяльника? А то мой перегорел, а тесть просит починить ему телевизор.

Я вручил НГ паяльник и осторожно посоветовал:

– Может быть, пригласить специалиста из телеателье?

– Можно, конечно, но неудобно отказывать человеку в его просьбе.

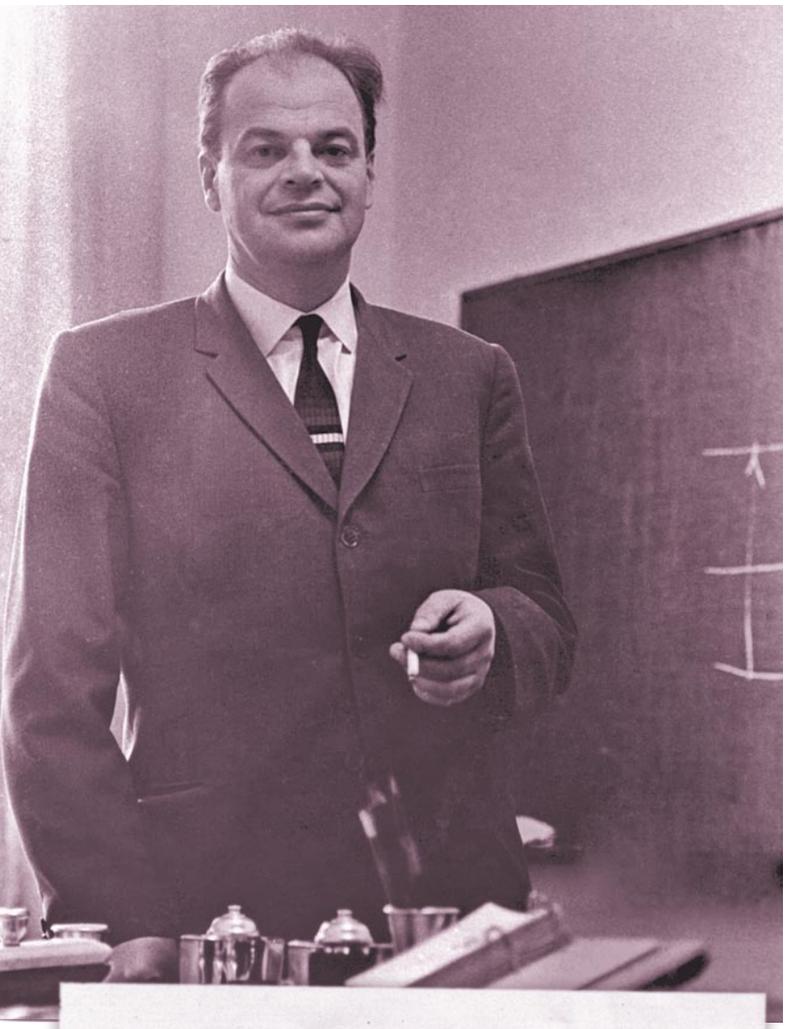
В этом проявилась ещё одно замечательное свойство характера НГ: безотказность. Много лет спустя, вспоминая этот эпизод, я не мог припомнить ни одного случая отказа мне со стороны НГ в обращённой к нему личной просьбе. Если по каким-либо причинам он не мог сам исполнить просимое, то всегда находил пути исполнения просьбы с помощью других людей.

В тот вечер мне впервые посчастливилось наблюдать одно из проявлений многогранного таланта НГ как учёного: феноменальную интуицию, позволявшую ему быстро вникать в любую новую проблему (теоретическую или экспериментальную), находить путь её решения. И не только указать этот путь другим, но в случае необходимости пройти его самому вплоть до конечного результата. Одновременно довелось увидеть один из основных принципов работы НГ: любое возникшее дело надо не откладывая доводить до конца, если к тому есть хоть малейшая возможность. И в случае необходимости действовать самому.

Эти качества НГ вспомнились позднее, когда В. С. Зуев, рассказывая мне о запуске первого молекулярного генератора, сказал:

– НГ запустил его собственными руками. Помогал один радиотехник Василий Васильевич Никитин. *(А. З. Грасюк)*

А. З. Грасюк (слева) и В. А. Катулин (в будущем первый директор филиала ФИАН в Самаре). 1964 г.



ЛАУРЕАТУ ЛЕНИНСКОЙ ПРЕМИИ
ДОКТОРУ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК
товарищу БАСОВУ Н.Г.

Уважаемый Николай Геннадиевич!

Сердечно поздравляю Вас с присуждением Вам Ленинской премии за создание молекулярных генераторов и усилителей.

От всей души желаю Вам доброго здоровья и дальнейших творческих успехов в Вашей плодотворной научной работе на благо нашей любимой Родины.

Крепко жму Вашу руку.

А.ГЕРАСИМОВ
Зам.Мин.обороны СССР

"22" апреля 1959г.

После присуждения Ленинской премии в адрес Н. Г. Басова поступили многочисленные поздравления.

НА ПУТИ К ОПТИЧЕСКОМУ ДИАПАЗОНУ

Нас не очень удивило появление работ Бломбергена и Сковила (1956 г. и 1957 г.) по усилению в парамагнитных кристаллах.

<...> Но дело в том, что фокус внимания был смещён в оптический диапазон. Лично для меня большое значение имела первая Международная конференция по квантовой электронике и явлениям резонанса, проходившая в Нью-Йорке 14–16 сентября 1959 г. Там я познакомился с Таунсом, Шавловым, Джаваном, Сковилом, Лэмбом, Ван Флеком, Б. Лаксом и многими другими выдающимися физиками современности.

На конференции присутствовало около ста участников, они представляли различные научные объединения, внёсшие большой вклад в развитие послевоенной физики.

<...> С созданием молекулярного осциллятора возникло желание использовать тот же эффект в других диапазонах волн, например в оптике. Мы начали обсуждать эту проблему с Ю. М. Поповым, работавшим в то время в Лаборатории люминесценции ФИАН.

Мы очень хорошо знали друг друга ещё со студенческих лет в МИФИ. Работа над оптическими генераторами привела нас к пониманию проблем полупроводниковых лазеров. Мы предложили реализовать зонно-зонный и зонно-примесный пробои короткими импульсами тока с последующей термализацией носителей тока, заполнением уровней и вырождением зоны проводимости. На эти предложения мы получили авторское свидетельство в 1958 году (Н. Басов, Б. Вул, Ю. Попов).

Условия инверсной заселённости в полупроводниках были предметом нашей первой статьи, о которой я сообщил на первой конференции по квантовой электронике в Блумингбурге. И там я слушал доклады Ч. Таунса и А. Шавлова, в которых они предположили возможность создания рубинового лазера, и предложение А. Джавана о газоразрядном лазере.

Нашего доклада в программе конференции не было, и, насколько я помню, мой доклад о полупроводниковых лазерах прозвучал за обедом. Но, тем не менее, он был одобрен участниками конференции, здесь я могу сослаться на проф. Б. Лакса и Ч. Таунса, с которыми я обсуждал идею полупро-

Министерство Связи СССР

ТЕЛЕГРАММА

Бл. № 85

МОСКВА ФИАН БАСОВУ НИКОЛАЮ ГЕННАДИЕВИЧУ=

МОСКВЫ 16/198 17 22 1145=

ПОЗДРАВЛЯЮ ВАС С ПОЛУЧЕНИЕМ ЛЕНИНСКОЙ ПРЕМИИ ЗА ВАДАЮЩИЕСЯ РАБОТЫ=П КАПИЦА=

водниковых лазеров. Мы долго обсуждали эту проблему с Б. Лаксом. Он считал, что большая ширина линии создаёт трудности в полупроводниках, что здесь добротность линии, если так можно говорить, измеряется всего-навсего единицами, и что генерацию надо искать не в таких широких линиях, а в более узких. Б. Лэкс считал более подходящими для этого примесные уровни (уровни Ландау), но мы хотели использовать в основном переходы зона-зона.

Вскоре появилась наша очередная публикация совместно с О. Н. Крохиным и Ю. М. Поповым, где нами были предложены ещё три типа возбуждения для полупроводниковых лазеров. Это была оптическая накачка. Одно время этой работе уделялось большое внимание в печати: возбуждение полупроводника рубиновым лазером, затем накачка быстрыми электронами.

Третьим этапом исследований полупроводниковых лазеров было использование вырожденных p-n-переходов, где прямая накачка током позволяла реализовать состояние с инверсной населённостью. Особый интерес вызвала проблема полупроводниковых лазеров с электронно-пучковой накачкой, она особо обсуждалась на второй конференции по квантовой электронике. В настоящее время все эти методы реализованы. Исторически мы начали с пробоя. Казалось, что это самый простой способ, хотя реализован он был только в 1968 году, последним по счёту, так как для этого требовались очень хорошие фронты тока.

В нашей лаборатории были разработаны стриммерные лазеры, которые позволяют получить генерацию на многих веществах. У них было довольно много интересных способов применения, таких как получение пикосекундных импульсов и т. д.

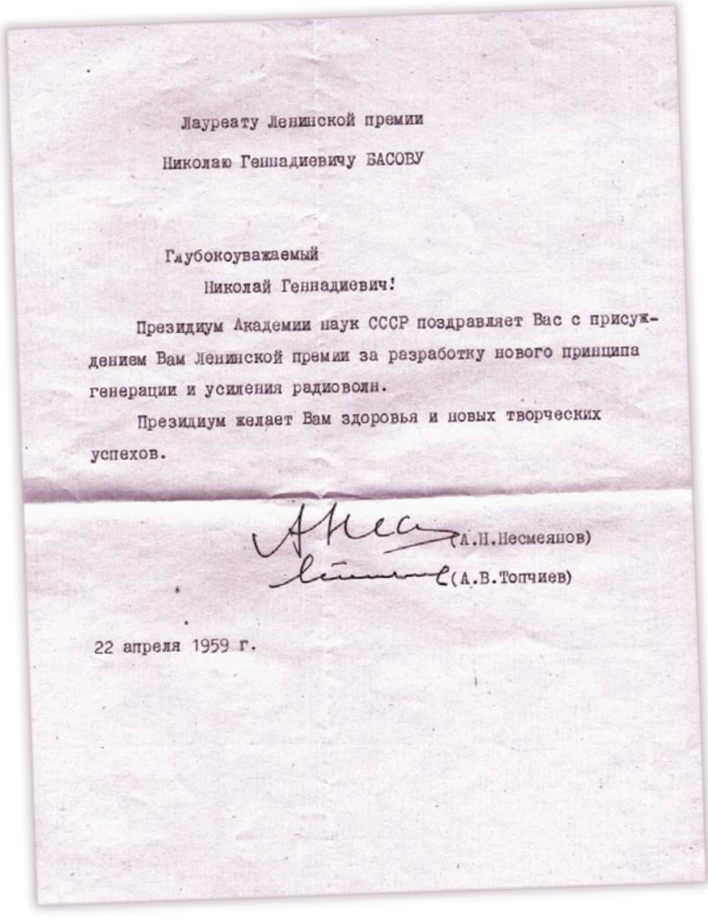
С экспериментальной реализацией лазеров на p-n-переходе американские учёные несколько опередили нас. Точнее, сотрудники Физико-технического института им. А. Ф. Иоффе первыми получили сужение спектра люминесценции GaAs на основе наших работ.

Затем появилась первая публикация Холла с соавторами, затем работа Натана и др. Мы получили экспериментальные результаты наблюдений всего несколькими неделями позднее, но это не имело большого значения, так как лазеры такого типа создавались практически независимо. Дальнейшие исследования, проводившиеся в Физико-техническом институте им. А. Ф. Иоффе (в группе Ж. И. Алфёрова), привели к созданию полупроводниковых лазеров на гетероструктурах.

В начале 1964 года совместно с О. В. Богданкевичем мы получили генерацию в зелёной области спектра в CdS с накачкой быстрыми электронами. В 1964 году у нас была впервые получена генерация в полупроводниках при их одно- и двухфотонном возбуждении лазерным излучением. И. Зубарев – один из участников этой работы. Эти работы внесли значительный вклад в нелинейную оптику. Они продемонстрировали как эффективность когерентного суммирования излучения отдельных лазеров, так и возможность эффективного возбуждения различных сред лазерным излучением. В настоящее время многие лазерные системы работают по этому принципу. Было изготовлено и много других типов лазеров.

Мы работали по программе Академии наук СССР. Лазерные программы хорошо финансировались для того времени. Бюджет позволял финансировать пять лабораторий ФИАН, в том числе лаборатории оптики и полупроводников. В 1959 году мы организовали регулярный семинар по лазерам, получили отчёт об этих работах. А первый большой обзор о возможностях новых типов лазеров был опубликован в 1960 году в журнале «Успехи физических наук».

Я приведу последний абзац из текста этого обзора: «Есть много различных предложений, касающихся методов достижения отрицательной температуры в различных квантовых системах, и некоторых теоретических проблем. Большинство из них описаны в этом обзоре. Но до сих пор не опубликовано ни одной статьи о возможности режимов усиления и генерации в инфракрасном и оптическом диапазонах волн. Но, как видно из данного обзора, принципиальных ограничений на их реализацию нет, и поэтому можно надеяться, что в ближайшем будущем появятся генераторы и усилители, работающие в ИК и оптическом диапазонах». Обзор был отправлен в журнал всего за несколько месяцев до сообщения Т. Меймана в прессе о создании рубинового лазера в июле 1960 г. *(Н. Г. Басов)*



Лауреату Ленинской премии

Николаю Геннадиевичу БАСОВУ

Глубокоуважаемый

Николай Геннадиевич!

Президиум Академии наук СССР поздравляет Вас с присуждением Вам Ленинской премии за разработку нового принципа генерации и усиления радиоволн.

Президиум желает Вам здоровья и новых творческих успехов.

(А.П.Несмеянов)

(А.В.Топчиев)

22 апреля 1959 г.

На Первой международной конференции по квантовой электронике.
Слева направо: Г. Цайгер, Н. Г. Басов, Дж. Гордон, А. М. Прохоров, Ч. Таунс. США, 1959 г.

ОСНОВОПОЛАГАЮЩАЯ ИДЕЯ

В работе Н. Г. Басова с сотрудниками в 1958 году и докладе на Международной конференции по квантовой электронике (США, 1959 г.) было предложено создать инверсную населённость в полупроводниках путём лавинного размножения носителей тока в импульсном электрическом поле. Это предложение, наряду с предложениями учёных США об использовании кристаллов рубина (Ч. Таунс, А. Шавлов) и газовых смесей (А. Джаван, В. Беннет), ознаменовало начало освоения квантовой электроникой оптического диапазона частот.

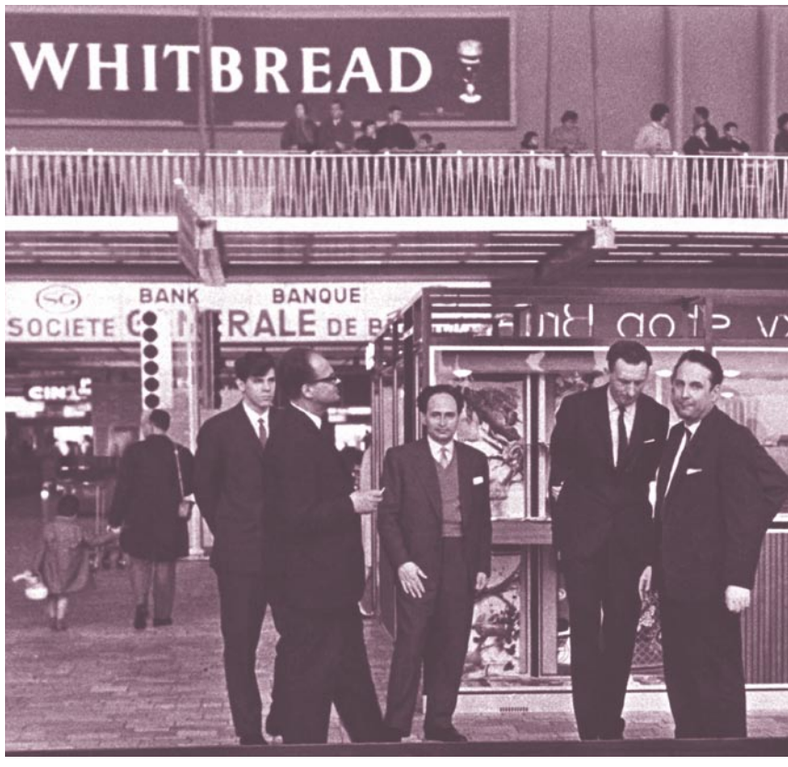
ОТ МАЗЕРОВ К ЛАЗЕРАМ

К 1958 году стало понятно, что те же принципы можно распространить и на оптический диапазон, т. е. создать генераторы электромагнитного излучения в коротковолновом, в том числе видимом, диапазоне. Это, конечно, был огромный качественный скачок в квантовой электронике, притом не только научный, но и психологический, поскольку позволял непосредственно видеть то, что собой представляет излучение квантового генератора.

Что же с научной точки зрения волновало Н. Г. Басова в те ранние годы? Конечно, вопросы когерентности излучения. А именно то, каким образом ансамбль возбуждённых молекул может испускать высокомонохроматическое излучение, несмотря на конечное время жизни этого возбуждённого состояния. Ответ на этот вопрос пришёл позже: важно поддерживать возбуждённое состояние посредством воздействия извне (этот процесс получил название «накачки»). И молекулярный генератор – мазер – будет излучать высокомонохроматическую волну. В лазерах вследствие малости волны излучения возникает и другой тип когерентности – пространственная когерентность, т. е. одинаковость колебаний электромагнитного поля в разных точках пространства. Это качество позволяет хорошо фокусировать из-

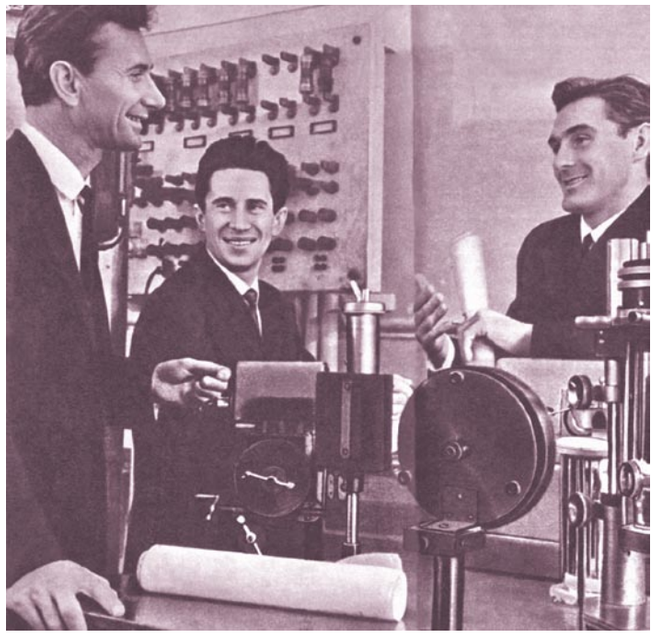
Н. Г. Басов и Али Джаван, создатель первого газового лазера, в США на первой международной конференции по квантовой электронике. Надпись на фото «На память о нашей старой дружбе. Али» сделана позже.

А. М. Прохоров, Н. Г. Басов, А. И. Барчуков. США. 1958 г.



лучение лазеров, что важно для многих практических применений. Н. Г. Басов прекрасно чувствовал и понимал эти проблемы.

Вообще если говорить о Н. Г. Басове как об учёном, то, пожалуй, главной чертой его натуры были пытливость и творческий подход к делу. Его ум постоянно рождал вопросы-загадки, ответы на которые порождали новые идеи и открывали новые пути исследований или реализации новых задач. Так родились идеи создания стандартов частоты-времени, идеи применения полупроводников, реализовавшиеся в диодных лазерах с высоким КПД, идеи использования лазеров для нагрева плазмы до высоких температур – так называемый лазерный термоядерный синтез, идеи разработки химических, фотодиссоционных мощных лазеров с накачкой светом ударной волны при взрыве взрывчатых веществ, идеи создания электроионизационных CO_2-лазеров, эксимерных лазеров и многие-многие другие. *(О. Н. Крохин)*



Слева направо: А. П. Шотов, Ю. М. Попов, О. Н. Крохин – лауреаты Ленинской премии 1964 г.

Представленные на премию Ленинского комсомола 1979 года младшие научные сотрудники Александр Богатов (слева) и Камиль Хайретдинов. 3 октября 1979 г.

Авторы изобретения лазерного телевизора – Н. Г. Басов, О. В. Богданкевич и А. С. Насибов полагают, что на основе лазеров этого типа возможно создать принципиально новую систему телевидения и кино. Лазерный кинескоп пригодится также в вычислительной технике и системах управления.

НАВЯЗЧИВАЯ ИДЕЯ – КАК МОЖНО БОЛЬШИЙ КОЭФФИЦИЕНТ УСИЛЕНИЯ

Когда дело дошло до лазеров, то навязчивой идеей был для меня как можно больший коэффициент усиления – это давало возможность сократить объём резонатора, т. е. приблизиться к одномодовости. Большое поглощение и в принципе большое усиление давали полупроводники. Обилие различных веществ, имеющих самые разнообразные концентрации активных частиц, времена жизни, различные частоты переходов, позволяло рассчитывать на выбор нужных веществ. Первым веществом, с которым мы начали экспериментировать, был InSb. Возбуждение достигалось коротким импульсом напряжения**.** *(Н. Г. Басов)*

ОПТИЧЕСКАЯ КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

В 1959 году Н. Г. Басов совместно с Б. М. Вулом и Ю. М. Поповым опубликовал работу «Квантовомеханические полупроводниковые генераторы и усилители электромагнитных колебаний», в которой предлагалось использовать для создания лазера инверсную заселённость в полупроводниках, получаемую в импульсном электрическом поле. Это предложение ознаменовало начало освоения квантовой электроникой оптического диапазона частот.

ЛАЗЕРЫ ДАВАЙ! ЗА НИМИ БОЛЬШОЕ БУДУЩЕЕ

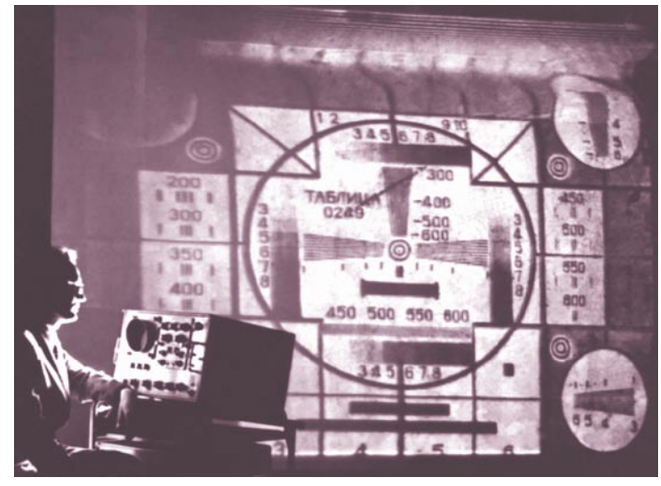
В июле 1960 года в моём присутствии Н. Г. Басов рассказывал об этих и других предполагаемых космических опытах, об их возможных результатах, делал соответствующие расчёты и оценки, в которых мне посчастливилось принимать посильное участие. Встреча продолжалась около полутора часов и произвела на меня сильнейшее впечатление. Каскад творческих идей, высказанных Н. Г. Басовым, какая-то его поистине сверхъестественная научная интуиция просто ошеломили. На прощание Н. Г. Басов пророчески сказал:

– Конечно, всё, что мы тут обсуждали, очень интересно, полезно и нужно. Но главное требование времени звучит сейчас так: лазеры давай! За ними будущее. *(А. З. Грасюк)*

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ЛАЗЕРЫ

Именно с полупроводниковых лазеров Н. Г. Басов начал свои работы в области источников когерентного излучения оптического диапазона. Выполненная (совместно с О. Н. Крохиным и Ю. М. Поповым) в начале 1961 года работа «Получение состояний с отрицательной температурой в p-n-переходах вырожденных полупроводников» положила начало созданию и развитию так называемых инжекционных лазеров, нашедших в настоящее время, пожалуй, самое широкое применение. Эта работа фактически предвосхитила основные пути, по которым стали развиваться лазеры этого типа. В ней указывалось на волноводный характер активной области в таком лазере и предсказывалось снижение пороговой плотности тока в инжекционном лазере, когда полупроводники, образующие p-n-переход, имеют различную ширину запрещённой зоны (гетеропереходы).

В 1961 году Николай Геннадиевич Басов предложил, а в 1963 году совместно со своими сотрудниками (О. Н. Богданкевич и др.) создал лазер, в основе которого лежит возбуждение полупроводника электронным потоком. В настоящее время этот лазер используется для создания телевизионной трубки в лазерном проекционном телевизоре. Такой телевизор



Приём телевизионного изображения с помощью проекционного лазерного телевизора.

позволяет проецировать изображение на большой киноэкран.

В 1964 году группой исследователей (А. З. Грасюк, И. Г. Зубарев, В. А. Катулин) под руководством Н. Г. Басова была впервые получена генерация за счёт межзонной рекомбинации носителей тока в полупроводниках при их одноквантовом и двухквантовом возбуждении излучением другого лазера. Эта работа показала возможность как эффективного когерентного суммирования излучения отдельных лазеров, так и преобразования излучения лазера накачки в более коротковолновое излучение. *(А. Н. Ораевский)*

Слева направо: И. П. Папуша, А. С. Насибов, В. И. Козловский.

ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им.П.Н.ЛЕБЕДЕВА АКАДЕМИИ НАУК СССР

УТВЕРЖДАЮ.
Директор
Физического института АН СССР
академик (Д.В.Скобельцын)
"30" декабря 1961г.

ОТЧЁТ
по теме "ПРИМЕНЕНИЕ КВАНТОВЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ, УСИЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ".

Руководитель работы
доктор физ.мат.наук –
(Н.Г.Басов)

Ответственные исполнители:

Профессор П.А.Бажулин
Член-корр.АН СССР Б.М.Вул
Профессор В.Л.Левшин
Доктор технич.наук А.Б.Фрадков
Доктор физ.мат.наук М.Д.Галанин
Мл.научн.сотр. Е.И.Заварицкая
Мл.научн.сотр. О.Н.Крохин
Кандидат ф.м.н. А.М.Леонтович
Кандидат ф.м.н. В.И.Малышев
Кандидат ф.м.н. Б.Д.Осипов
Кандидат ф.м.н. Ю.М.Попов
Кандидат ф.м.н. С.Г.Раутиан
Кандидат ф.м.н. И.И.Собельман
Кандидат ф.м.н. В.Ф.Туницкая.

Москва, 1961г.

Титульный лист отчёта по теме «Применение квантовых систем для генерации, усиления и индикации оптического излучения».

КВАНТОВОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ И УСИЛИТЕЛИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КОЛЕБАНИЙ*

Б.М.Вул *с Н. Г. Басовым и Ю. М. Поповым*

ЖЭТФ. 1959. Т. 37, вып. 2(8). С. 587—588. 234

В настоящей заметке рассматривается возможность использования электронных переходов между зоной проводимости (валентной зоной) и донорными (акцепторными) примесными уровнями полупроводника для получения электромагнитного излучения с помощью механизма индуцированного излучения подобно тому, как это имеет место в молекулярном генераторе [1].

Для осуществления полупроводниковых генераторов и усилителей необходимо получить такое распределение электронов (дырок) в зоне проводимости (валентной зоне), когда эффективная температура электронов проводимости (дырок) по отношению к ионизованным донорам (акцепторам) является отрицательной. Такой полупроводник обладает отрицательными потерями на частоте переходов электронов (дырок) из зоны проводимости (валентной зоны) на примесный уровень. Поэтому при облучении находящегося в указанном выше состоянии полупроводника электромагнитной волной можно получить усиление этой волны за счет квантов индуцированного испускания. Более того, при выполнении некоторых условий (условий самовозбуждения) такой прибор может работать как генератор.

Для получения отрицательных температур предлагается использовать механизм ионизации примесей полупроводникового образца, находящегося при низкой температуре, под действием импульса электрического поля.

Пиковое напряжение импульса выбирается таким, чтобы вызвать ударную ионизацию атомов примесей или непосредственное вырывание полем. При этом количество электронов (дырок) в зоне проводимости (в валентной зоне) резко возрастает, так что практически все атомы примесей оказываются ионизованными. При достаточно быстром спадании напряжения импульса все электроны (дырки) перейдут на наиболее низкие энергетические уровни соответствующей зоны. Плотность электронов (дырок) и температура кристалла должны быть выбраны такими, чтобы в зоне проводимости (валентной зоне) создавалось при этом состояние, близкое к вырождению, что эквивалентно отрицательной температуре по отношению к донорным (акцепторным) уровням.

Состояние с отрицательной температурой будет сохраняться в течение времени релаксации электронов (дырок) с вакантными примесными уровнями. При содержании примесей, достаточно малом по сравнению с числом атомов решетки кристалла, время жизни электронов проводимости (дырок валентной зоны) τ_2 значительно больше времени τ_1 между столкновениями электронов (дырок) с решеткой. Время τ_2 может быть регулируемо концентрацией примесей. В течение времени τ_2 система может быть использована в качестве генератора или усилителя электромагнитных колебаний. Частота колебаний определяется энергетическим положением уровней примесей относительно основных полос. Исходная ширина спектральной линии определяется шириной энергетической полосы занятых уровней в основных зонах.

Для того, чтобы система работала в режиме генерации, необходимо удовлетворить условиям самовозбуждения, что связано с подбором коэффициентов прохождения и отражения волн на границе образца [2, 3]. Уменьшением коэффициентов поверхностного отражения или уменьшением размеров образца можно перевести систему из режима генерации в режим усиления.

Каждый импульс внешнего напряжения будет сопровождаться образованием состояния с отрицательной температурой, т. е. такая система будет работать в импульсном режиме.

Принцип действия квантовомеханических полупроводниковых генераторов и усилителей, использующих электронные переходы между двумя различными зонами, не будет отличаться от рассмотренного выше, так как и в этом случае существуют два характерных времени τ_1 и τ_2.

Совместная работа Н. Г. Басова, Б. М. Вула и Ю. М. Попова «Квантовомеханические полупроводниковые генераторы и усилители электромагнитных колебаний».

КОГЕРЕНТНОСТЬ И НАПРАВЛЕННОСТЬ ИЗЛУЧЕНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ГЕНЕРАТОРА НА РУБИНЕ

М. Д. Галанин, А. М. Леонтович, З. А. Чижикова

Направленность излучения оптического генератора на кристалле рубина обычно хуже дифракционного предела, определяемого размерами кристалла. Это обусловлено оптическим несовершенством кристаллов. Нельсоном и Коллинсом [1] было показано, что излучение когерентно на протяжении малых областей торцевой поверхности кристалла. Предполагалось, что дифракция на границах этих областей и обусловливает угловое расхождение генерируемого пучка излучения. Однако, как было показано Мастерсом и Паррентом [2], излучение когерентно на участках, отстающих друг от друга более чем на 3 *мм*.

Описываемые ниже опыты имели целью исследовать соотношение между когерентностью и направленностью излучения рубинового генератора. Прежде всего было показано, что пульсации излучения при генерации возникают одновременно по всей излучающей поверхности кристалла.

23*

Письма в редакцию 349

k-е кольцо соответствует условию $2nl\cos\theta_k = (m-k)\lambda$, где l — длина кристалла, n — показатель преломления, θ_k — угол между нормалью к фронту волны внутри кристалла и нормалью к плоскости торца. Измерение диаметров подтверждает это соотношение.

Авторы выражают благодарность А. С. Бебчуку и Ю. Н. Соловьевой за предоставление исследованных кристаллов, а также В. Н. Луканину и Н. Е. Щелкалину за обработку кристаллов.

Авторы благодарны также Н. Г. Басову за постоянное внимание и обсуждение этой работы.

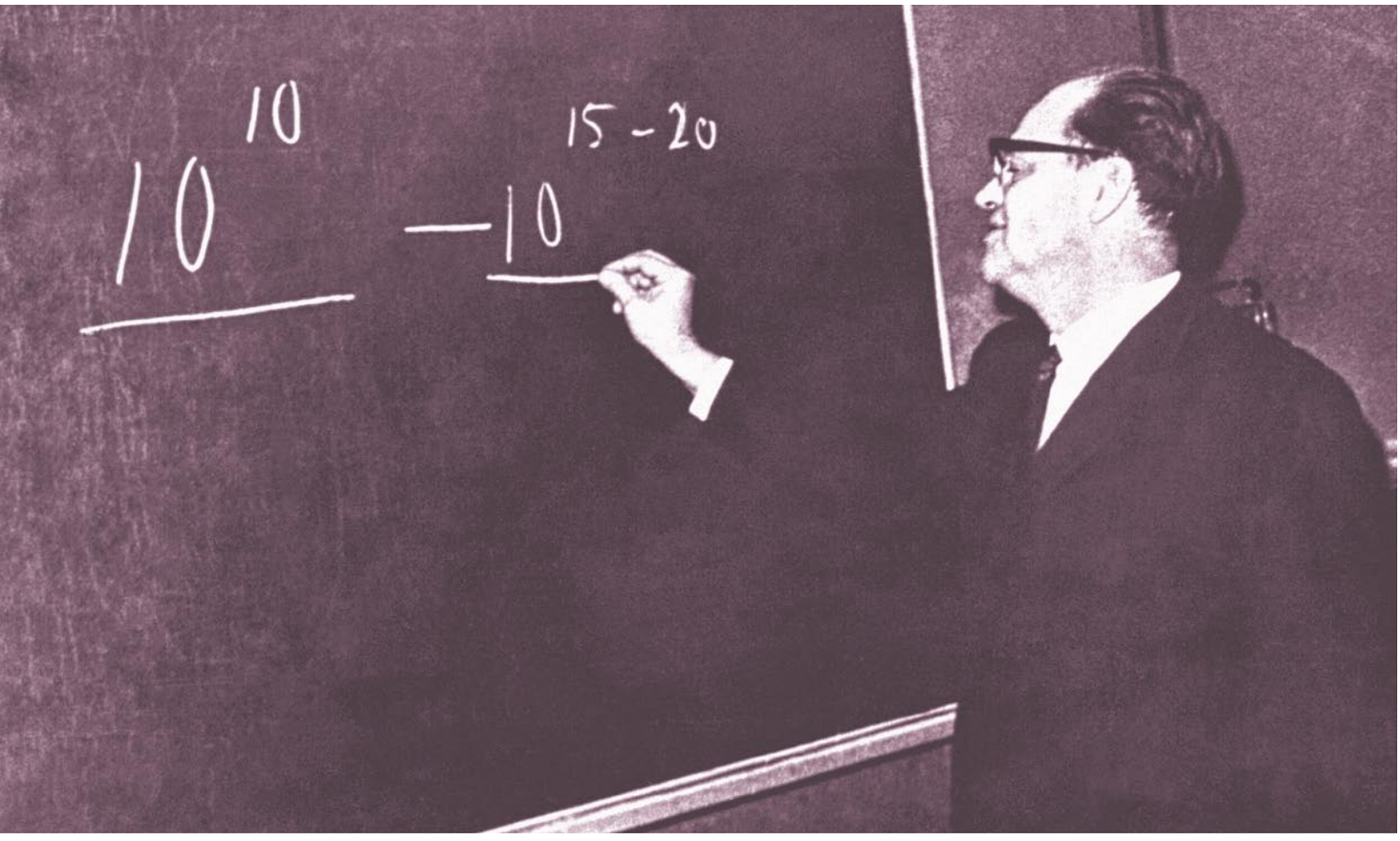
Поступило в редакцию
18 мая 1962 г.

Литература

[1] D. J. Nelson, R. J. Collins. J. Appl. Phys., 32, 739, 1961.
[2] J. I. Masters, G. B. Parrent. Proc. of J. R. E., 50, 230, 1962.

Первая публикация в СССР по эксперименту с оптическим лазером (первая и последняя страницы статьи в ЖЭТФ, т. 43, № 7, 1962 г.).

Н. Г. Басов и М. А. Манько работают над научной статьёй.



Н. Г. Басов в 1960-х годах предсказал возможный прогресс в стандартах частоты при переходе от СВЧ-диапазона к оптике. В настоящий момент (2022 г.) достигнутые результаты по стабильности частоты подтвердили прогноз Н. Г. Басова, сделанный более полувека тому назад.

ДАР ПРЕДВИДЕНИЯ

В 1961 году, т. е. фактически сразу после создания лазера, Николая Геннадиевича попросили сделать доклад на заседании Президиума Академии наук о лазерах и о перспективах этого направления. И, выступая, он сказал, что информационная ёмкость канала связи на оптическом диапазоне – т. е. на лазерном излучении – в скором времени будет настолько гигантской, что можно будет весь мир охватить такой информационной сетью и все 6 миллиардов населения планеты смогут связаться друг с другом по телефону или другим способом. И это было сказано 50 лет назад! Честно говоря, мы тогда ещё не представляли себе, как можно создать такое чудо – передавать сигналы, т. е. информацию по лазерному лучу. Ну, пытались мы предположить – ещё в космосе, допустим, можно видеть друг друга и передавать сигналы. А как это осуществлять в условиях Земли? Это была фантастика!

Однако предвидение сбылось. Действительно, позже возникла возможность создавать тонкие стеклянные волокна, размером примерно сто микрон в диаметре, включая оболочку, которые практически не поглощают лазерного излучения, т. е. сигнал можно передавать на большие расстояния – сейчас мы называем это «оптоволоконными линиями связи». Это телевидение, это интернет: пожалуйста, любую библиотеку, печатную или видеопродукцию, любые художественные произведения – передавайте в другую точку планеты. Думаю, даже одного этого достижения – создания всемирной паутины Интернет – уже достаточно, чтобы оценить значение лазера для человечества. *(Ю. М. Попов)*

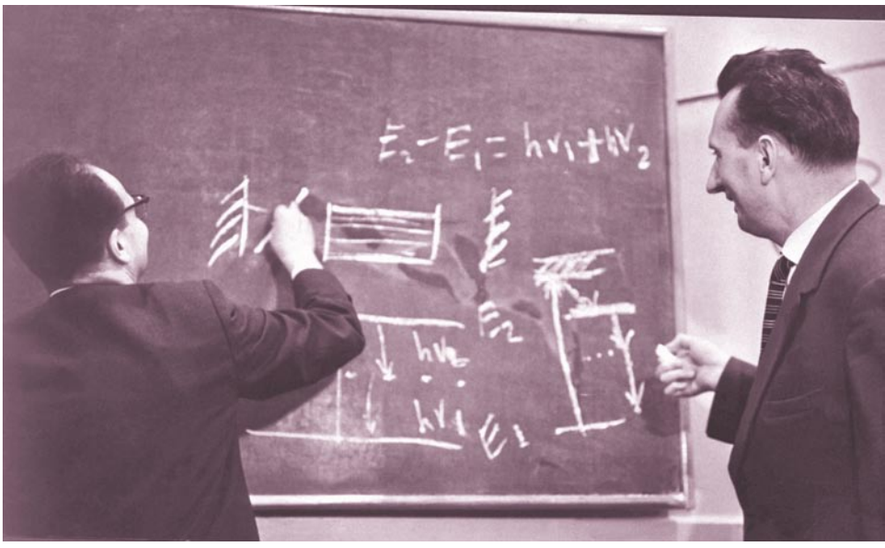
ПЕРВЫЙ РЕГУЛЯРНЫЙ СЕМИНАР

Ещё в период работы над молекулярными генераторами Н. Г. Басов пришёл к идее о возможности распространения принципов и методов квантовой радиофизики на оптический диапазон частот. С 1957 года он занимается поиском путей создания оптических квантовых генераторов – лазеров, привлекает к работе молодёжь лаборатории колебаний, сотрудников других лабораторий ФИАНа, организует первый в стране регулярный семинар по этой проблеме.

«ФОТОН»

Ещё в период работы над молекулярными генераторами Н. Г. Басов пришёл к идее распространения принципов и методов радиофизики и квантовой электроники на оптический диапазон частот.

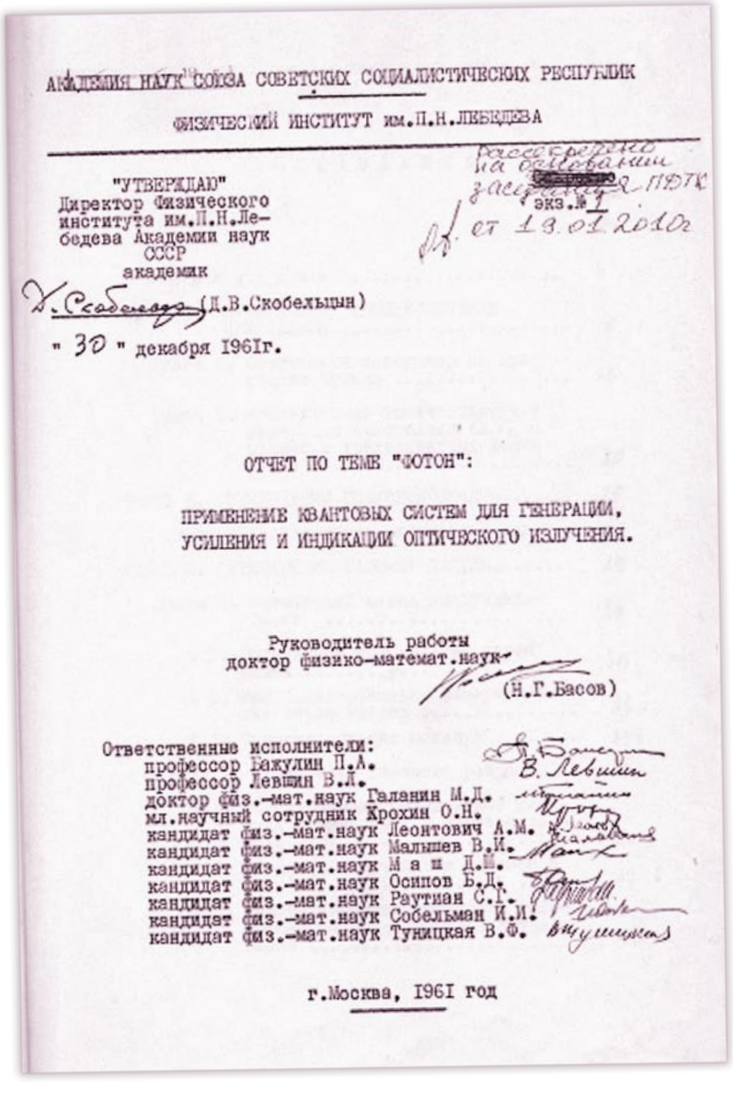
К моменту начала работ по обширной исследовательской программе «Применение квантовых систем для генерации, усиления и индикации оптического излучения» и её закрытой части «Фотон» в феврале 1959 года не было экспериментальных исследований, доказывающих возможность генерации и усиления излучения в оптическом диапазоне волн. В это время был лишь опубликован ряд работ, распространяющих принципы квантовой генерации когерентного излучения с помощью квантовых систем на оптический диапазон волн. Поэтому начальной целью работы было выявление конкретных направлений создания квантовых генераторов, усилителей и индикаторов оптического излучения.



Н. Г. Басов и А. М. Прохоров на семинаре.

В теоретических и экспериментальных исследованиях, кроме сотрудников вскоре созданной в 1963 году Лаборатории квантовой радиофизики, которую возглавил Н. Г. Басов, были задействованы лаборатории колебаний, оптики, полупроводников, люминесценции и криогенного отдела ФИАНа.

Главными участниками этой работы стали привлечённые Н. Г. Басовым выдающиеся физики-оптики ФИАН, а также специалисты в области физики полупроводников. Результатом исследований стало создание первого советского лазера на рубине группой под руководством М. Д. Галанина. Впоследствии эти исследования позволили создать множество типов лазеров, ряд из которых был осуществлён впервые в мире.



АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им.П.Н.ЛЕБЕДЕВА

"УТВЕРЖДАЮ"
Директор Физического
института им.П.Н.Лебедева Академии наук
СССР
академик
(Д.В.Скобельцын)
" 30 " декабря 1961г.

Рассмотрено на заседании
экз.№ 1
от 13.01.1962г

ОТЧЕТ ПО ТЕМЕ "ФОТОН":

ПРИМЕНЕНИЕ КВАНТОВЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ,
УСИЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.

Руководитель работы
доктор физико-математ.наук
(Н.Г.Басов)

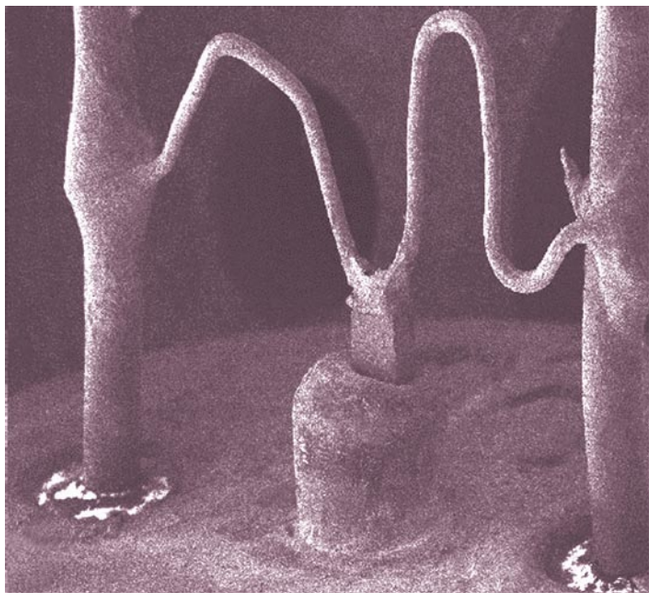
Ответственные исполнители:
профессор Гапулин П.А.
профессор Левшин В.Л.
доктор физ.-мат.наук Галанин М.Д.
мл.научный сотрудник Крохин О.Н.
кандидат физ.-мат.наук Леонтович А.М.
кандидат физ.-мат.наук Малышев В.И.
кандидат физ.-мат.наук М а и Д.Ш.
кандидат физ.-мат.наук Осипов Б.Д.
кандидат физ.-мат.наук Раутиан С.Г.
кандидат физ.-мат.наук Собельман И.И.
кандидат физ.-мат.наук Тункицкая В.Ф.

г.Москва, 1961 год

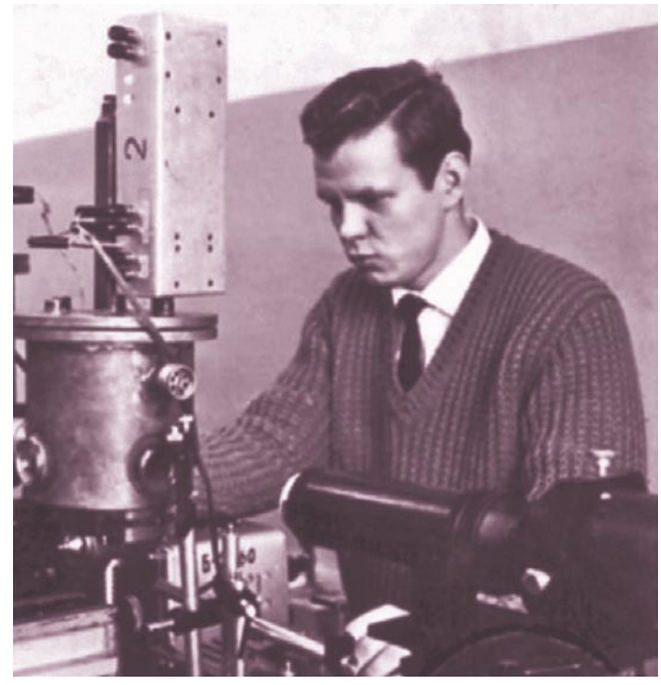
Титульный лист научно-технического отчёта по теме «Фотон». 1961 г.

В ПОИСКАХ ИДЕИ

Я не раз была свидетелем, как рождались идеи в его голове. Иногда это происходило за письменным столом в клубах табачного дыма (в молодости он очень много курил), иногда вскакивал ночью к письменному столу и записывал то, что ему приснилось, а иногда его осеняло в самых неподходящих местах. Помню, мы возвращались как-то вечером из бани (тогда ванны были редкостью), и он останавливается и говорит торжественно, что наконец-то додумался, и начинает что-то горячо мне объяснять: кажется, речь шла о трёхуровневой системе. *(К. Т. Басова)*



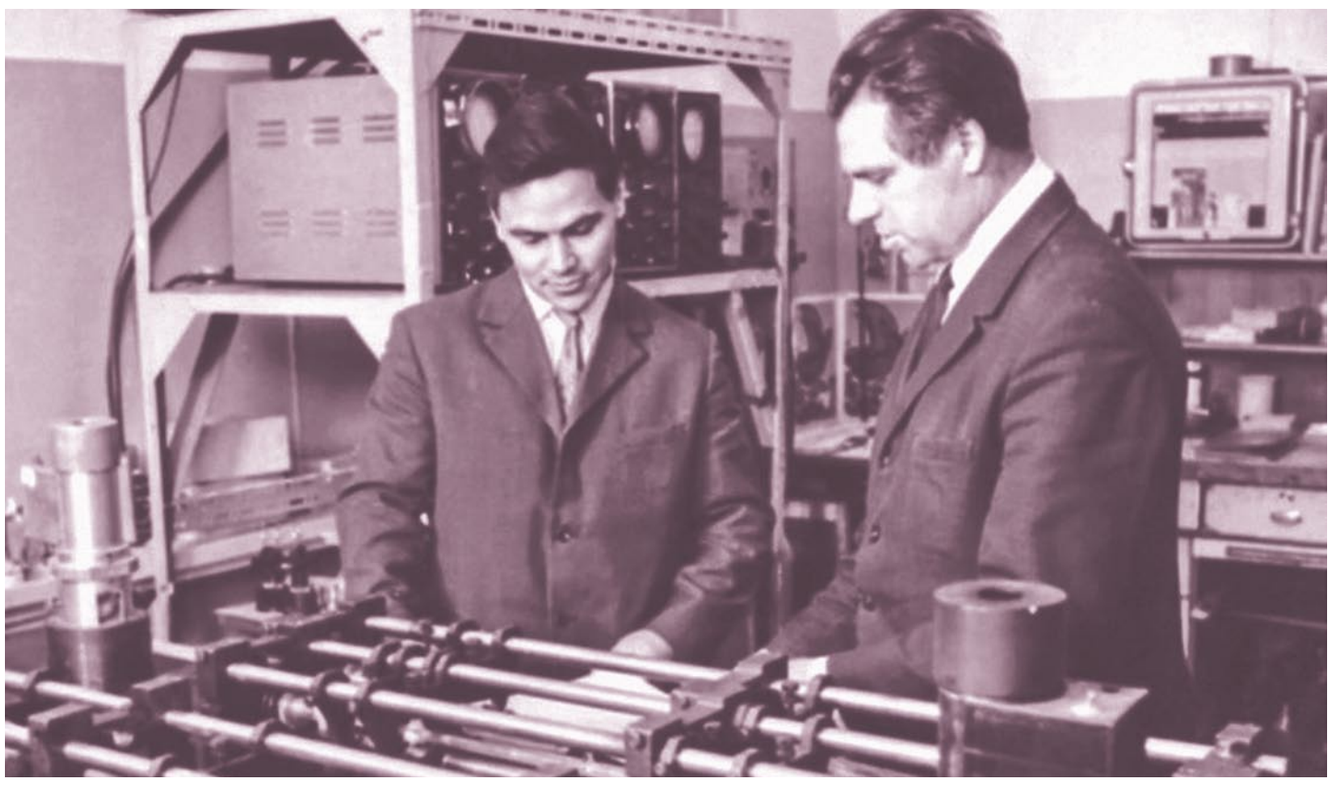
Первый инжекционный лазер СССР, созданный в ФИАНе группой под руководством А. П. Шотова. Декабрь 1962 г.



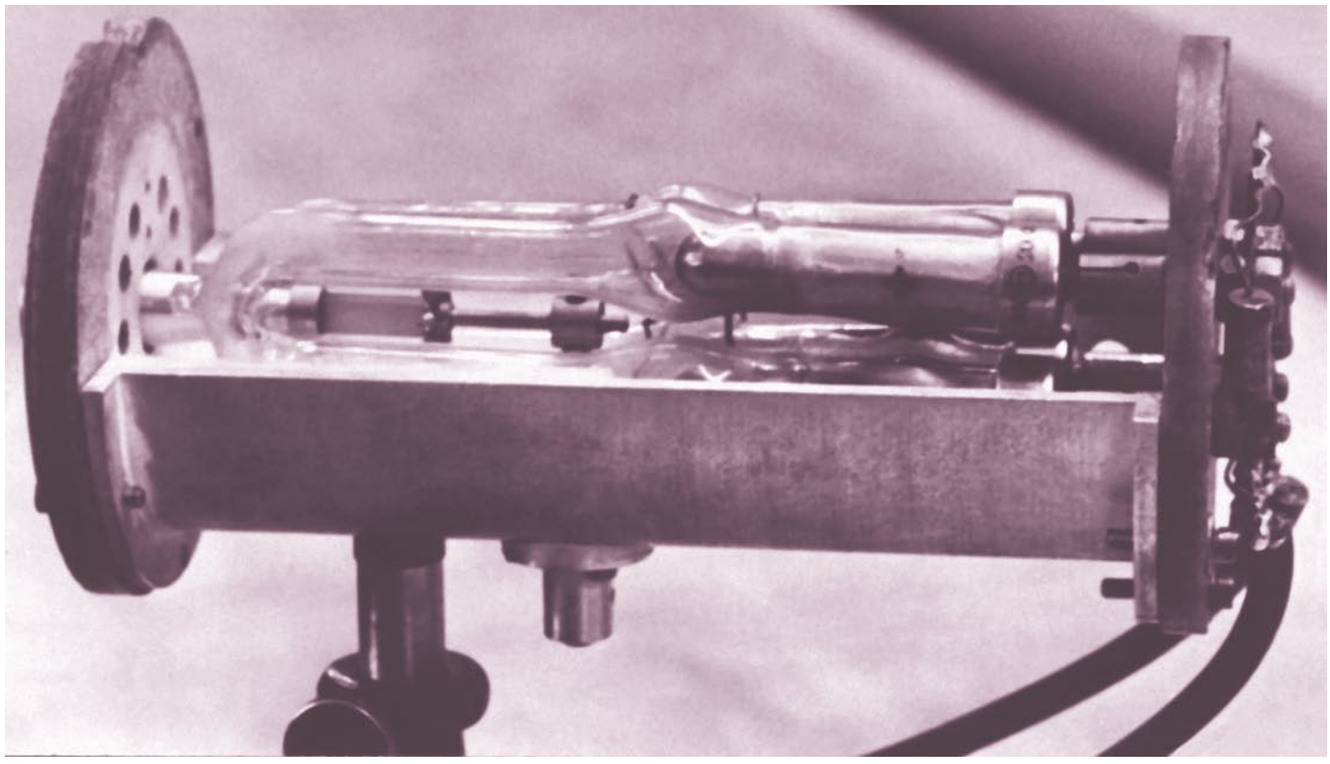
Младший научный сотрудник А. С. Семёнов изучает оптические логические элементы на основе полупроводниковых лазеров. 1 декабря 1967 г.

КВАНТОВЫЕ СТАНДАРТЫ ЧАСТОТЫ И ВРЕМЕНИ

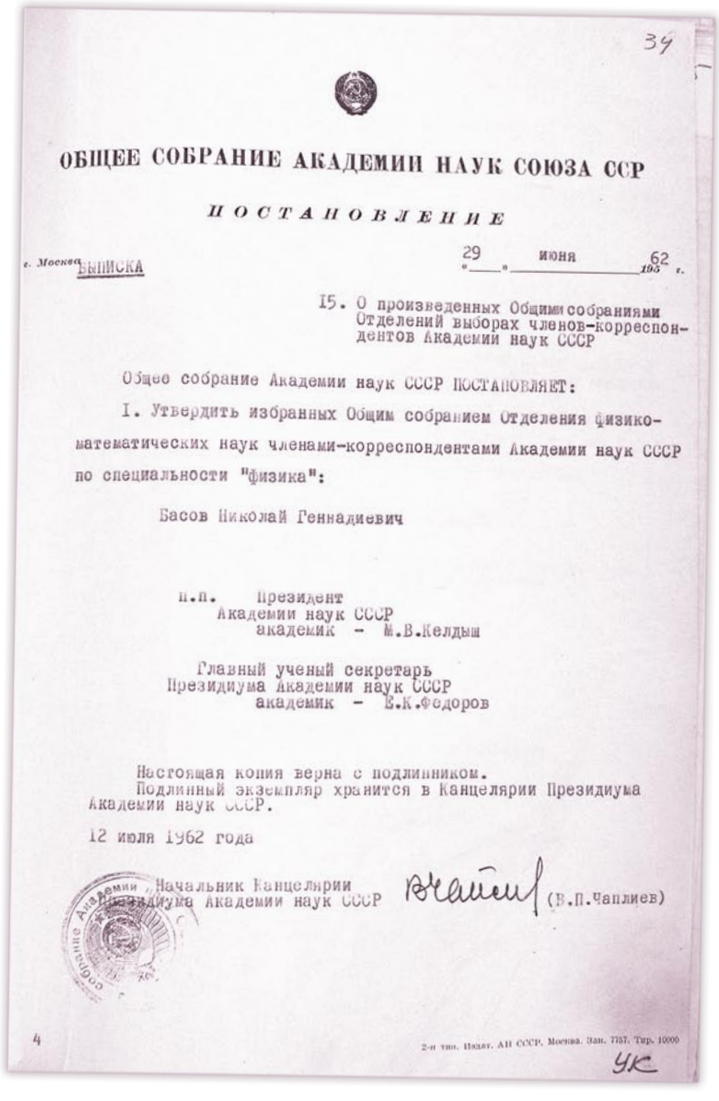
Первый прибор в квантовой электронике – мазер на пучке молекул аммиака – обладал уникальной по тому времени стабильностью частоты. Поэтому Н. Г. Басов организовал группу исследователей, которая должна была всесторонне исследовать этот прибор с целью его использования в службе частоты и времени. Группа успешно справилась с этой задачей. В дальнейшем работы по стандартам частоты под руководством Н. Г Басова получили своё развитие в оптическом диапазоне. В результате были созданы малогабаритные высокостабильные лазерные системы, которые могут служить надёжными оптическими реперами для решения целого ряда научных и прикладных задач. *(А. Н. Ораевский)*



Кандидат технических наук В. В. Никитин (справа) и аспирант М. А. Губин, юстирующие газовый лазер для исследований стабилизации лазерной частоты. 16 сентября 1974 г.



Первый советский рубиновый лазер, созданный в ФИАНе М. Д. Галаниным, А. М. Леонтовичем и З. А. Чижиковой в 1961 г. в процессе работы по теме «Применение квантовых систем для генерации, усиления и индикации оптического излучения».



ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ АКАДЕМИИ НАУК СОЮЗА ССР

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

г. Москва. ВЫПИСКА 29 июня 62 г.

15. О произведенных Общими собраниями Отделений выборах членов-корреспондентов Академии наук СССР

Общее собрание Академии наук СССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

I. Утвердить избранных Общим собранием Отделения физико-математических наук членами-корреспондентами Академии наук СССР по специальности "физика":

Басов Николай Геннадиевич

М.п. Президент
Академии наук СССР
академик - М.В.Келдыш

Главный ученый секретарь
Президиума Академии наук СССР
академик - Е.К.Федоров

Настоящая копия верна с подлинником.
Подлинный экземпляр хранится в Канцелярии Президиума Академии наук СССР.

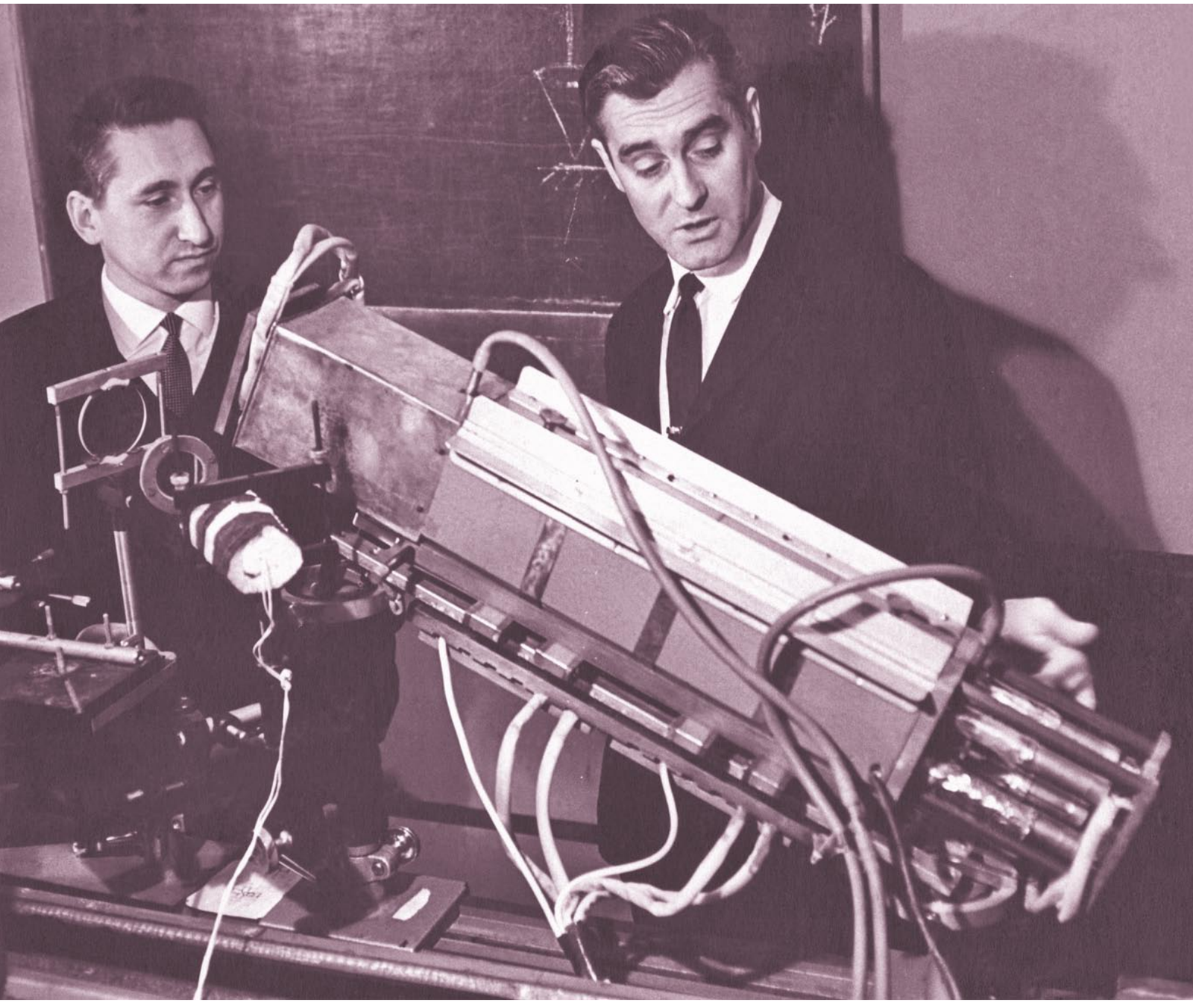
12 июля 1962 года

Начальник Канцелярии Президиума Академии наук СССР (В.П.Чаплиев)

Постановление Общего собрания АН СССР об избрании Н. Г. Басова членом-корреспондентом АН СССР. 29 июня 1962 г.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПЛАЗМОЙ

Свойства лазерного света – выделение значительной энергии за короткое время и высокие значения плотности потока – позволяют достичь скорости удельного энерговложения 10^{18} Вт/г. Это даёт возможность осуществить нагрев вещества до термоядерных температур и сжатие до больших плотностей, вследствие высокого давления за счёт измерения. На это обстоятельство мы (совместно с О. Н. Крохиным) обратили внимание в 1962 году (доклад на Президиуме АН СССР,

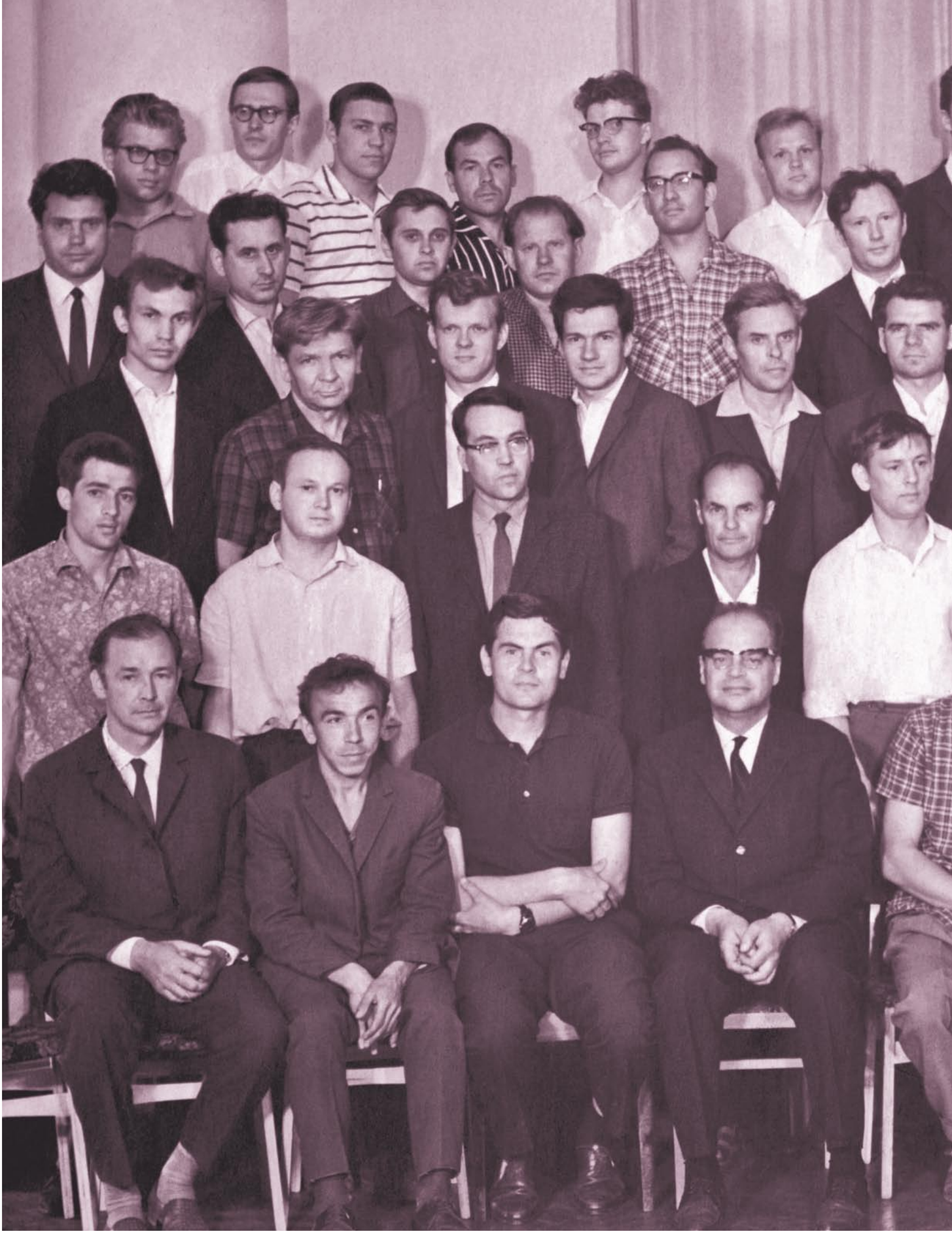


Лауреаты Ленинской премии д. ф.-м. н. О. Н. Крохин (справа) и к. ф.-м. н. Г. В. Склизков за подготовкой установки для исследования высокотемпературной плазмы с помощью мощного лазера. 1967 г.

март 1962 года), а в 1963 году впервые теоретические оценки были доложены на III конференции по квантовой электронике в Париже.

С этого времени в Физическом институте начались теоретические и экспериментальные исследования взаимодействия мощного лазерного излучения с плазмой. В ходе осуществления экспериментальной программы мы разработали рубиновые и Nd-лазеры с рекордными для того времени параметрами по мощности.

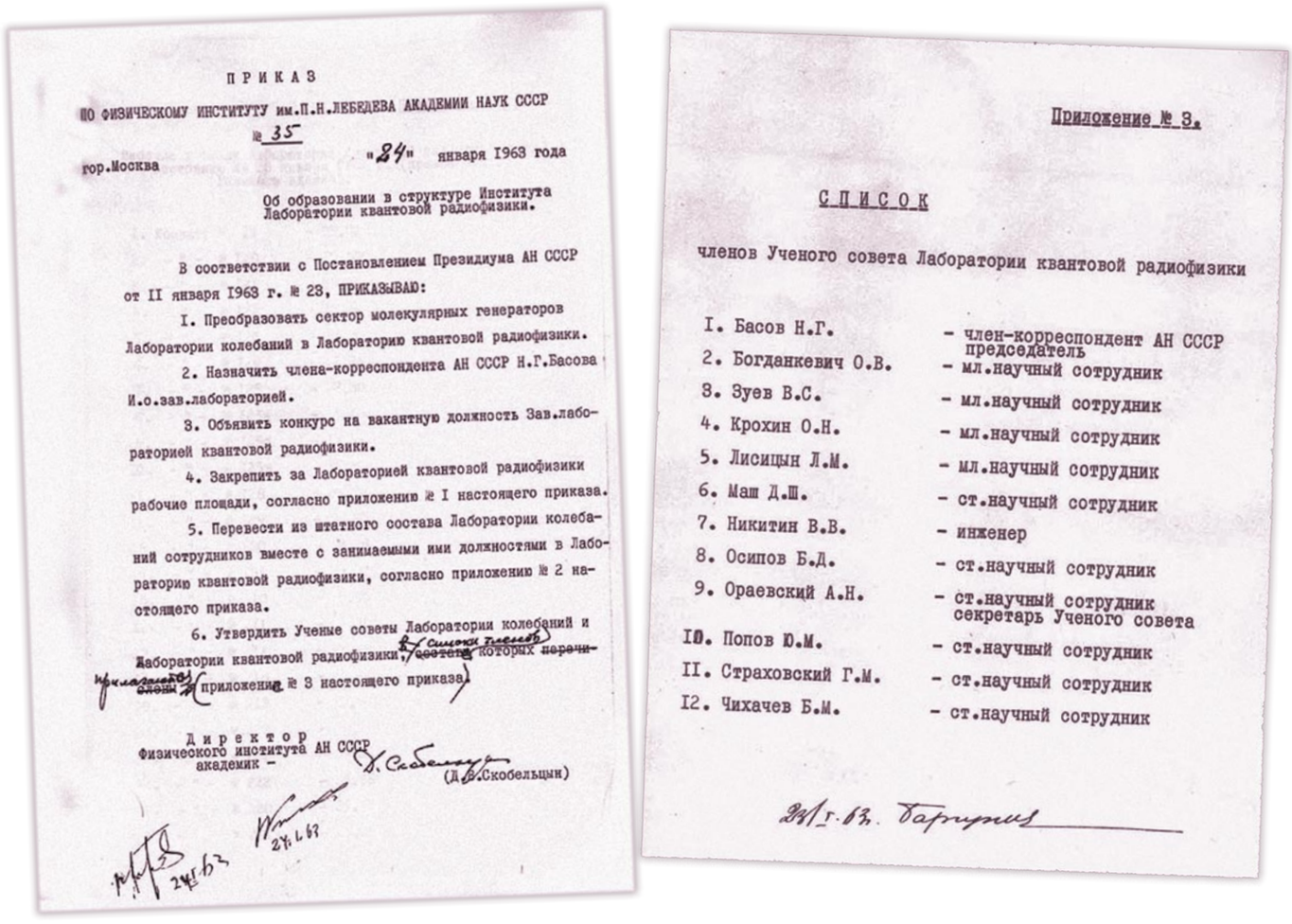
Уже осенью 1962 года в ФИАНе была высказана идея метода повышения мощности лазера на рубине – модуляция добротности. Экспериментально эта идея была реализована путём использования быстро вращающегося диска с отверстием в фокальной плоскости двух софокусных линз. В США модуляция добротности была осуществлена с помощью электрооптического затвора Керра. *(Н. Г. Басов)*



Сотрудники Лаборатории квантовой радиофизики, созданной в 1963 г.
Заведующий лабораторией – Н. Г. Басов.
Слева направо: 1-й ряд – Ю. Л. Кокурин, В. П. Страхов, А. Н. Успенский, Н. Г. Басов, ?, Т. Борисова; 2-й ряд – ?, А. Н. Печенов, В. Ф. Муликов, ?, Б. М. Лаврушин, Е. В. Козлов, ?, ?, ?, В. Ф. Ефимков; 3-й ряд – В. С. Бушуев, Ю. С. Иванов, А. С. Семёнов, М. И. Вольнов, К. П. Федосеев, В. В. Никитин, В. А. Гончаров; 4-й ряд –?, ?, ?, С. Козлов, А. С. Насибов, О. В. Богданкевич, В. И. Смурыгин, А. Д. Клементов; 5-й ряд – ?, В. Трошагин, ?, ?, ?, П. В. Шапкин, П. Г. Крюков, А. З. Грасюк, С. Д. Захаров, В. Глыва, ?, Л. Д. Михеев. Лето 1967 г.

За перечнем научных направлений стоит повседневная кропотливая работа Н. Г. Басова и всего коллектива возглавляемой им лаборатории.

В наше время, когда наука развивается чрезвычайно быстрыми темпами, учёному необходимы не только глубокие профессиональные знания, но также умение быстро переориентировать исследования на новые, неизученные проблемы науки, не боясь расстаться с уже накопленными, зачастую весьма ценными, но стареющими результатами. В этом заключается залог научных успехов и молодости учёного. *(О. Н. Крохин)*



ПРИКАЗ

ПО ФИЗИЧЕСКОМУ ИНСТИТУТУ им.П.Н.ЛЕБЕДЕВА АКАДЕМИИ НАУК СССР

№ 35

гор.Москва «24» января 1963 года

Об образовании в структуре Института Лаборатории квантовой радиофизики.

В соответствии с Постановлением Президиума АН СССР от 11 января 1963 г. № 28, ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Преобразовать сектор молекулярных генераторов Лаборатории колебаний в Лабораторию квантовой радиофизики.

2. Назначить члена-корреспондента АН СССР Н.Г.Басова и.о.зав.лабораторией.

3. Объявить конкурс на вакантную должность Зав.лабораторией квантовой радиофизики.

4. Закрепить за Лабораторией квантовой радиофизики рабочие площади, согласно приложению № 1 настоящего приказа.

5. Перевести из штатного состава Лаборатории колебаний сотрудников вместе с занимаемыми ими должностями в Лабораторию квантовой радиофизики, согласно приложению № 2 настоящего приказа.

6. Утвердить Ученые советы Лаборатории колебаний и Лаборатории квантовой радиофизики, состава которых перечислены в списках (приложение № 3 настоящего приказа).

Директор
Физического института АН СССР
академик – (Д.В.Скобельцын)

24.1.63

24.1.63

Приложение № 3.

СПИСОК

членов Ученого совета Лаборатории квантовой радиофизики

I. Басов Н.Г.	– член-корреспондент АН СССР председатель
2. Богданкевич О.В.	– мл.научный сотрудник
3. Зуев В.С.	– мл.научный сотрудник
4. Крохин О.Н.	– мл.научный сотрудник
5. Лисицын Л.М.	– мл.научный сотрудник
6. Маш Д.Ш.	– ст.научный сотрудник
7. Никитин В.В.	– инженер
8. Осипов Б.Д.	– ст.научный сотрудник
9. Ораевский А.Н.	– ст.научный сотрудник секретарь Ученого совета
I0. Попов Ю.М.	– ст.научный сотрудник
II. Страховский Г.М.	– ст.научный сотрудник
I2. Чихачев Б.М.	– ст.научный сотрудник

23/I-63. Бартрам

В январе 1963 года Н. Г. Басов с частью сотрудников Лаборатории колебаний выделился в отдельную Лабораторию квантовой радиофизики. Раздел был проведён таким образом, чтобы не была нарушена тематика работы выделившегося коллектива. (Г. А. Прохорова)

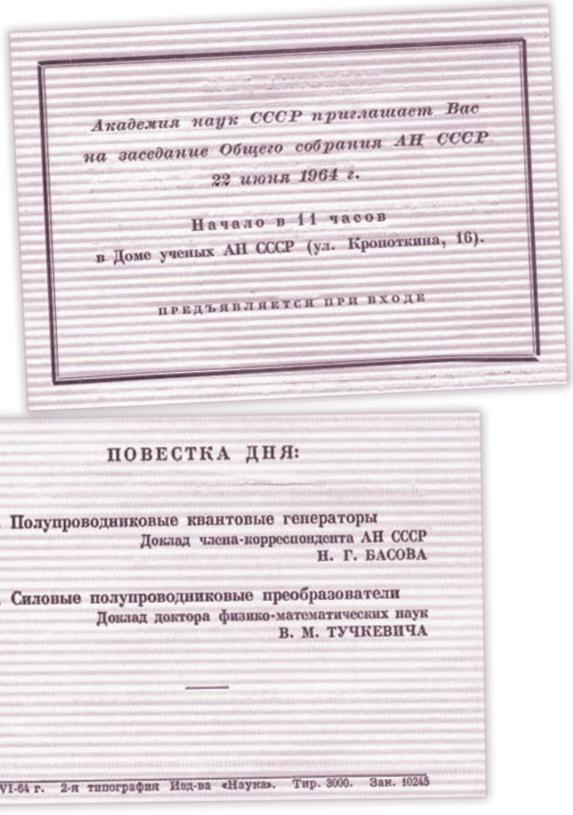
ФИЗИКА МОЛЕКУЛЯРНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

Много работ было посвящено высокой разрешающей силе, которую давала работа с молекулярным генератором. В этом направлении был выполнен целый ряд работ, в частности, мы измерили и расшифровали сверхтонкую структуру инверсионного спектра дейтерированного аммиака. Начинал эту работу В. С. Зуев, он разработал спектроскоп, а закончил её А. С. Башкин.

Вместе с В. С. Зуевым мы первыми получили на дейтерированном аммиаке излучение на длине волны 18 см, где использование квадрупольного конденсатора было затруднено, а потому был использован кольцевой селектор. Мы очень тщательно исследовали эффект насыщения, пытаясь воспроизвести его на радиочастотах. Мы не были удивлены появлением работ Бломбергена и Сковила (1956 г. и 1957 г.) по усилению в парамагнитных кристаллах. А наши предложения (совместно с А. М. Прохоровым) по использованию трёхуровневых систем с получением инверсии за счёт накачки излучением относятся к 1955 году.

Мы очень много занимались физикой молекулярных генераторов. А. Н. Ораевский вместе со мной разрабатывал различные вопросы теории молекулярных генераторов. Такими вопросами были: стабильность частоты, когерентность излучения, различные эффекты, например, эффект Таунса – эффект бегущей волны в резонаторе, который играл очень существенную роль, уширяя линию генерации и снижая стабильность. Мы думали о том, как этот эффект компенсировать. Возник генератор с двумя встречными пучками, который впервые дал возможность экспериментально получить стабильность частоты порядка 10^{-12}. Такая стабильность была использована нами для создания стандарта частоты для службы времени. Наши генераторы, усовершенствованные во Всесоюзном институте физико-технических и радиотехнических измерений, который занимается службой времени в Советском Союзе, долго там работали – это одно из направлений использования, применения высокой стабильности частоты этих генераторов. *(Н. Г. Басов)*

На заседании Президиума Академии наук СССР.



Академия наук СССР приглашает Вас
на заседание Общего собрания АН СССР
22 июня 1964 г.

Начало в 11 часов
в Доме ученых АН СССР (ул. Кропоткина, 16).

ПРЕДЪЯВЛЯЕТСЯ ПРИ ВХОДЕ

ПОВЕСТКА ДНЯ:

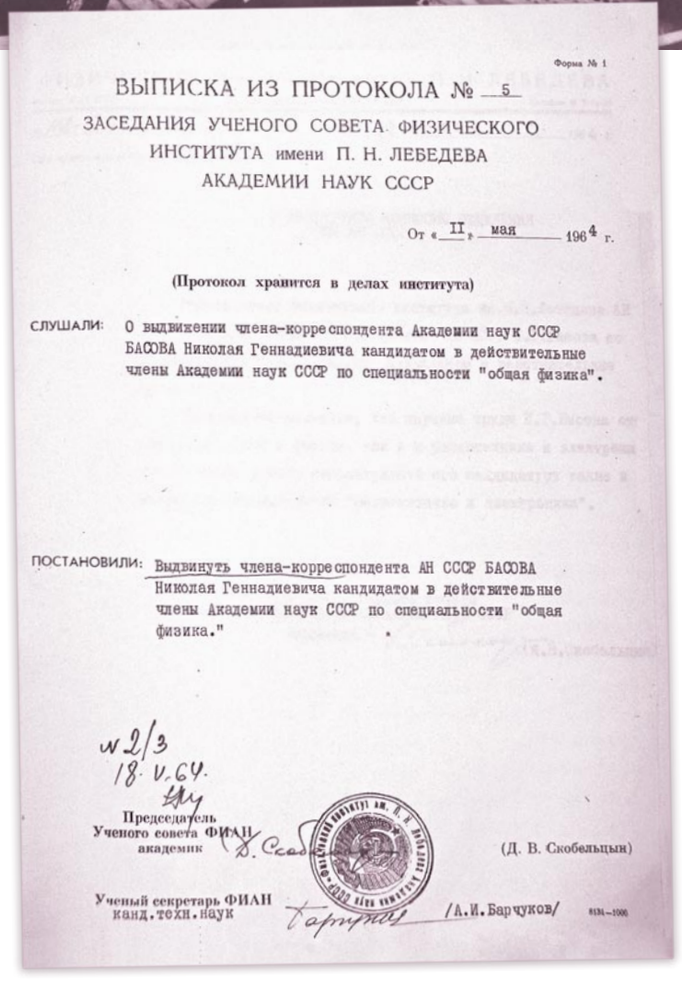
1. **Полупроводниковые квантовые генераторы**
Доклад члена-корреспондента АН СССР
Н. Г. БАСОВА

2. **Силовые полупроводниковые преобразователи**
Доклад доктора физико-математических наук
В. М. ТУЧКЕВИЧА

—

6/VI-64 г. 2-я типография Изд-ва «Наука». Тир. 3000. Зак. 10245

Приглашение на Общее собрание АН СССР 22 июня 1964 года, где в повестке дня значится лекция Н. Г. Басова «Полупроводниковые квантовые генераторы».



Форма № 1

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА № 5
ЗАСЕДАНИЯ УЧЕНОГО СОВЕТА ФИЗИЧЕСКОГО
ИНСТИТУТА имени П. Н. ЛЕБЕДЕВА
АКАДЕМИИ НАУК СССР

От «11» мая 1964 г.

(Протокол хранится в делах института)

СЛУШАЛИ: О выдвижении члена-корреспондента Академии наук СССР БАСОВА Николая Геннадиевича кандидатом в действительные члены Академии наук СССР по специальности "общая физика".

ПОСТАНОВИЛИ: Выдвинуть члена-корреспондента АН СССР БАСОВА Николая Геннадиевича кандидатом в действительные члены Академии наук СССР по специальности "общая физика."

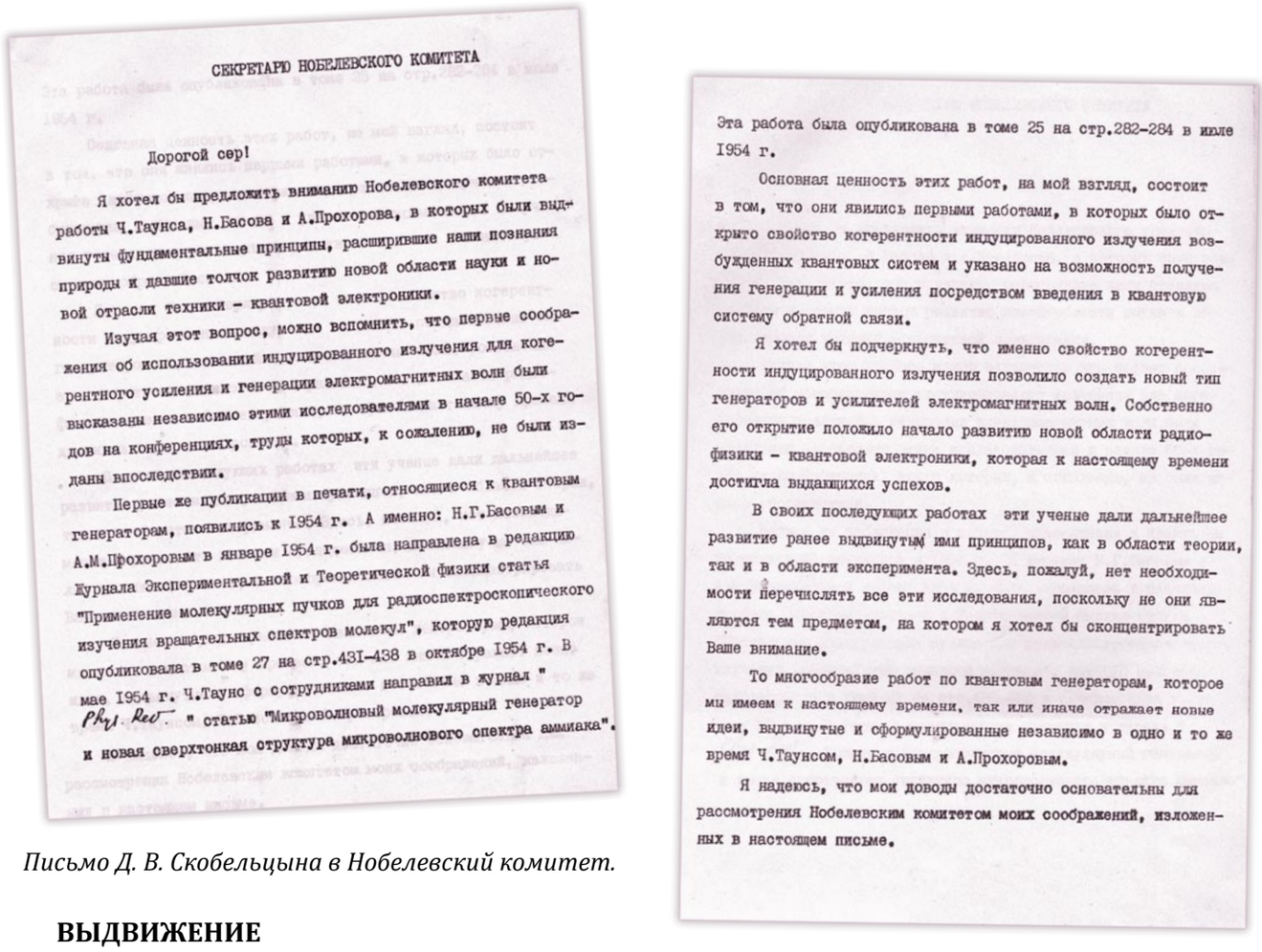
№ 2/3
18.V.64.

Председатель
Ученого совета ФИАН
академик (Д. В. Скобельцын)

Ученый секретарь ФИАН
канд. техн. наук /А. И. Барчуков/

Выписка из протокола заседания Учёного совета ФИАНа о выдвижении Н. Г. Басова в действительные члены АН СССР. 11 мая 1964 г.

Н. Г. Басов и А. М. Прохоров.
29 октября 1964 г.



СЕКРЕТАРЮ НОБЕЛЕВСКОГО КОМИТЕТА

Дорогой сер!

Я хотел бы предложить вниманию Нобелевского комитета работы Ч.Таунса, Н.Басова и А.Прохорова, в которых были выдвинуты фундаментальные принципы, расширившие наши познания природы и давшие толчок развитию новой области науки и новой отрасли техники – квантовой электроники.

Изучая этот вопрос, можно вспомнить, что первые соображения об использовании индуцированного излучения для когерентного усиления и генерации электромагнитных волн были высказаны независимо этими исследователями в начале 50-х годов на конференциях, труды которых, к сожалению, не были изданы впоследствии.

Первые же публикации в печати, относящиеся к квантовым генераторам, появились к 1954 г. А именно: Н.Г.Басовым и А.М.Прохоровым в январе 1954 г. была направлена в редакцию Журнала Экспериментальной и Теоретической физики статья "Применение молекулярных пучков для радиоспектроскопического изучения вращательных спектров молекул", которую редакция опубликовала в томе 27 на стр.431–438 в октябре 1954 г. В мае 1954 г. Ч.Таунс с сотрудниками направил в журнал " Phys. Rev. " статью "Микроволновый молекулярный генератор и новая сверхтонкая структура микроволнового спектра аммиака".

Эта работа была опубликована в томе 25 на стр.282–284 в июле 1954 г.

Основная ценность этих работ, на мой взгляд, состоит в том, что они явились первыми работами, в которых было открыто свойство когерентности индуцированного излучения возбужденных квантовых систем и указано на возможность получения генерации и усиления посредством введения в квантовую систему обратной связи.

Я хотел бы подчеркнуть, что именно свойство когерентности индуцированного излучения позволило создать новый тип генераторов и усилителей электромагнитных волн. Собственно его открытие положило начало развитию новой области радиофизики – квантовой электроники, которая к настоящему времени достигла выдающихся успехов.

В своих последующих работах эти ученые дали дальнейшее развитие ранее выдвинутых ими принципов, как в области теории, так и в области эксперимента. Здесь, пожалуй, нет необходимости перечислять все эти исследования, поскольку не они являются тем предметом, на котором я хотел бы сконцентрировать Ваше внимание.

То многообразие работ по квантовым генераторам, которое мы имеем к настоящему времени, так или иначе отражает новые идеи, выдвинутые и сформулированные независимо в одно и то же время Ч.Таунсом, Н.Басовым и А.Прохоровым.

Я надеюсь, что мои доводы достаточно основательны для рассмотрения Нобелевским комитетом моих соображений, изложенных в настоящем письме.

Письмо Д. В. Скобельцына в Нобелевский комитет.

ВЫДВИЖЕНИЕ НА НОБЕЛЕВСКУЮ ПРЕМИЮ

Присуждение Нобелевской премии происходит по представлению самых крупных учёных различных стран, которым члены Нобелевского комитета рассылают запросы о кандидатах на получение этой премии.

Такие запросы ежегодно получал директор Физического института им. Лебедева АН СССР академик Д. В. Скобельцын. Кандидатами на Нобелевскую премию по физике 1964 года Дмитрий Владимирович счёл нужным представить своих молодых сотрудников – членов-корреспондентов Н. Г. Басова, А. М. Прохорова, а также профессора Колумбийского университета Ч. Таунса. Одновременно и независимо кандидатуры этих учёных были представлены на Нобелевскую премию и другими учёными Советского Союза и зарубежных стран.

Пресс-конференция в Президиуме АН СССР нобелевских лауреатов Н. Г. Басова и А. М. Прохорова для журналистов. 4 ноября 1964 г.

НОВОСТЬ ИЗ ШВЕДСКОГО ПОСОЛЬСТВА

В последних числах октября в ФИАН приехали шведский посол Гунар Ярринг с советником по науке, вице-президентом АН СССР Михаилом Дмитриевичем Миллионщиковым.

И в присутствии академика Дмитрия Владимировича Скобельцына Гунар Ярринг торжественно объявил о решении Нобелевского комитета и очень тепло и искренне поздравил награждённых. *(Г. А. Прохорова)*

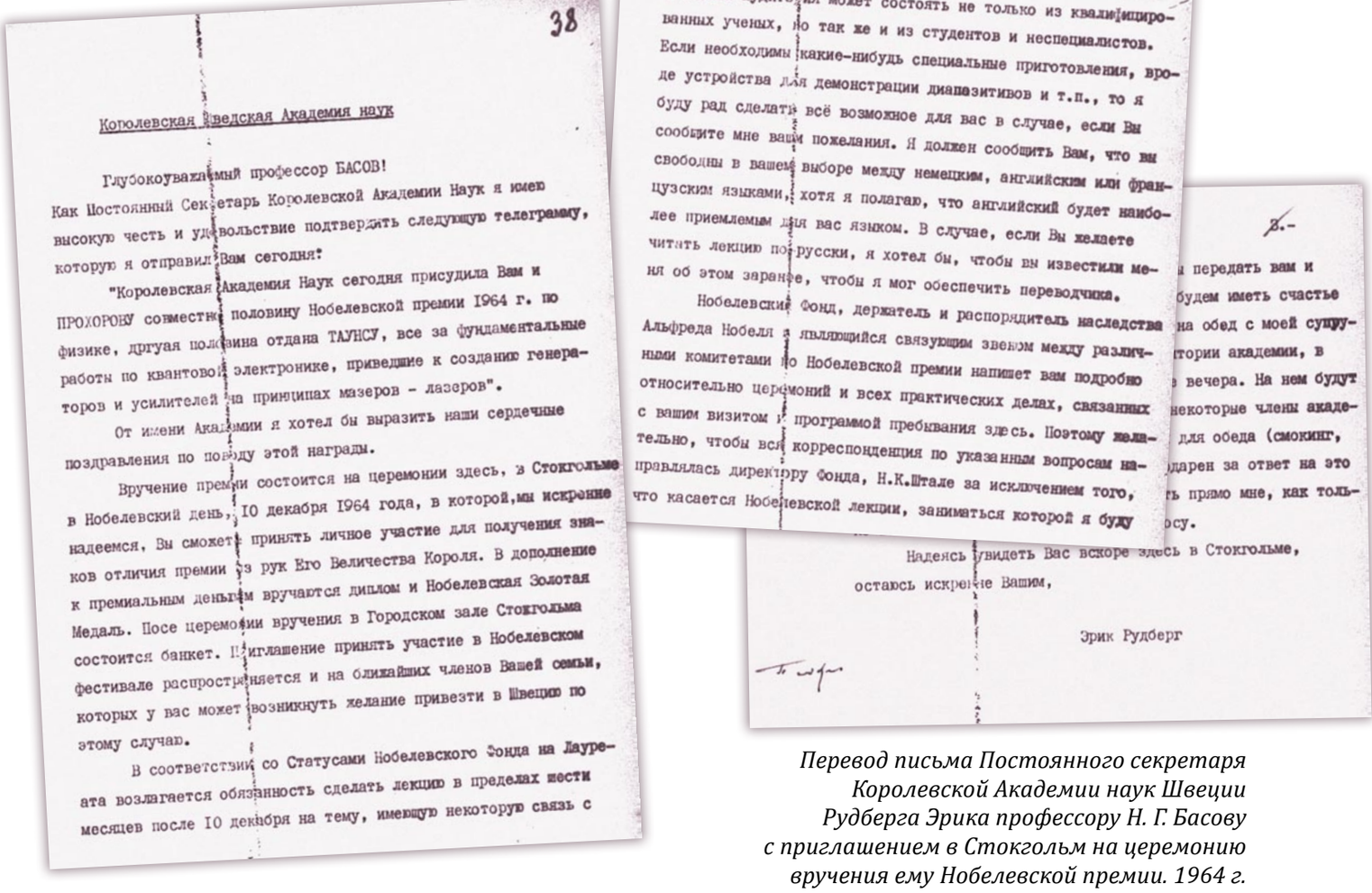
БЛАГОДАРЯ СКОБЕЛЬЦЫНУ

Необходимо подчеркнуть, что эта Нобелевская премия, как и все работы по квантовой электронике в ФИАНе, весьма тесно связана с именем Д. В. Скобельцына. Именно он представил эти работы в Нобелевский комитет.

Однако главное состоит в том, что благодаря уникальной способности понимать работы других, а также замечательному умению вычленять из них существенное, способное к развитию Дмитрий Владимирович вовремя оценил перспективы квантовой электроники и оказал этим работам, возможно, решающую поддержку. *(Н. Г. Басов, Н. А. Добротин, А. И. Исаков)*

Посол Швеции в СССР Г. Ярринг прибыл в ФИАН поздравить новых нобелевских лауреатов.
Слева направо: в первом ряду – Г. Ярринг, Н. Г. Басов, А. М. Прохоров, М. Д. Миллионщиков, Д. В. Скобельцын.
Москва, 29 октября 1964 г.

Представитель посольства Швеции в СССР объявляет о присуждении Нобелевской премии Н. Г. Басову и А. М. Прохорову. Среди присутствующих – академик М. Д. Миллионщиков и директор Физического института академик Д. В. Скобельцын. 1964 г.



38

Королевская Шведская Академия наук

Глубокоуважаемый профессор БАСОВ!

Как Постоянный Секретарь Королевской Академии Наук я имею высокую честь и удовольствие подтвердить следующую телеграмму, которую я отправил Вам сегодня:

"Королевская Академия Наук сегодня присудила Вам и ПРОХОРОВУ совместно половину Нобелевской премии 1964 г. по физике, другая половина отдана ТАУНСУ, все за фундаментальные работы по квантовой электронике, приведшие к созданию генераторов и усилителей на принципах мазеров - лазеров".

От имени Академии я хотел бы выразить наши сердечные поздравления по поводу этой награды.

Вручение премии состоится на церемонии здесь, в Стокгольме в Нобелевский день, 10 декабря 1964 года, в которой, мы искренне надеемся, Вы сможете принять личное участие для получения знаков отличия премии из рук Его Величества Короля. В дополнение к премиальным деньгам вручается диплом и Нобелевская Золотая Медаль. После церемонии вручения в Городском зале Стокгольма состоится банкет. Приглашение принять участие в Нобелевском фестивале распространяется и на ближайших членов Вашей семьи, которых у вас может возникнуть желание привезти в Швецию по этому случаю.

В соответствии со Статусами Нобелевского Фонда на Лауреата возлагается обязанность сделать лекцию в пределах шести месяцев после 10 декабря на тему, имеющую некоторую связь с

ванных ученых, но так же и из студентов и неспециалистов.
Если необходимы какие-нибудь специальные приготовления, вроде устройства для демонстрации диапозитивов и т.п., то я буду рад сделать всё возможное для вас в случае, если Вы сообщите мне ваши пожелания. Я должен сообщить Вам, что вы свободны в вашем выборе между немецким, английским или французским языками, хотя я полагаю, что английский будет наиболее приемлемым для вас языком. В случае, если Вы желаете читать лекцию по-русски, я хотел бы, чтобы вы известили меня об этом заранее, чтобы я мог обеспечить переводчика.

Нобелевский Фонд, держатель и распорядитель наследства Альфреда Нобеля, являющийся связующим звеном между различными комитетами по Нобелевской премии напишет вам подробно относительно церемоний и всех практических делах, связанных с вашим визитом и программой пребывания здесь. Поэтому желательно, чтобы вся корреспонденция по указанным вопросам направлялась директору Фонда, Н.К.Штале за исключением того, что касается Нобелевской лекции, заниматься которой я буду

передать вам и
будем иметь счастье
на обед с моей супру-
тории академии, в
вечера. На нем будут
некоторые члены акаде-
для обеда (смокинг,
дарен за ответ на это
ть прямо мне, как толь-
осу.

Надеясь увидеть Вас вскоре здесь в Стокгольме,
остаюсь искренне Вашим,

Эрик Рудберг

Перевод письма Постоянного секретаря Королевской Академии наук Швеции Рудберга Эрика профессору Н. Г. Басову с приглашением в Стокгольм на церемонию вручения ему Нобелевской премии. 1964 г.

«Глубокоуважаемый профессор БАСОВ!

Как Постоянный секретарь Королевской Академии наук я имею высокую честь и удовольствие подтвердить следующую телеграмму, которую я отправил Вам сегодня:

«Королевская Академия наук сегодня присудила Вам и ПРОХОРОВУ совместно половину Нобелевской премии 1964 г. по физике, другая половина отдана ТАУНСУ. Все за «фундаментальные работы по квантовой электронике, приведшие к созданию генераторов и усилителей на принципах мазеров – лазеров».

От имени Академии я хотел бы выразить наши сердечные поздравления по поводу этой награды.

Вручение премии состоится на церемонии здесь, в Стокгольме, в Нобелевский день, 10 декабря 1964 года, в которой – мы искренне надеемся – Вы сможете принять личное участие для получения знаков отличия премии из рук Его Величества Короля. В дополнение к премиальным деньгам вручаются диплом и Нобелевская Золотая медаль. После церемонии вручения в Городском зале Стокгольма состоится банкет. Приглашение принять участие в Нобелевском фестивале распространяется и на ближайших членов Вашей семьи, если у Вас возникнет желание привезти их в Швецию по этому случаю.

В соответствии со статусами Нобелевского фонда на лауреата возлагается обязанность сделать лекцию в пределах шести месяцев после 10 декабря на тему, имеющую некоторую связь с работой, за которую была присуждена премия (хотя не обязательно представляющую историческое рассмотрение сделанного открытия). Как правило, лауреаты пользуются случаем выполнить это единственное своё обязательство в один из дней сразу же после 10 декабря. Мы бы попытались провести эти лекции по физике и химии 11 или 12 декабря; я надеюсь вскоре написать Вам и предложить определённое время. Лекция должна быть рассчитана приблизительно на 45 минут. Я хотел бы упомянуть, что Ваша аудитория может состоять не только из квалифицированных учёных, но так же и из студентов и неспециалистов.

Если необходимы какие-нибудь специальные приготовления, вроде устройства для демонстрации диапозитивов и т.п., то я буду рад сделать всё возможное для Вас в случае, если Вы сообщите мне Ваши пожелания. Я должен сообщить Вам, что Вы свободны в вашем выборе между немецким, английским или французским языками, хотя я полагаю, что английский будет наиболее приемлемым для Вас языком. В случае, если Вы желаете читать лекцию по-русски,

ИНТЕРВЬЮ «ИЗВЕСТИЙ»

СОЗДАТЕЛИ КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

О присуждении советским физикам Нобелевской премии рассказывает академик М. МИЛЛИОНЩИКОВ, вице-президент Академии наук СССР

Вечером 29 октября я имел честь вместе со шведским послом в Москве г-ном Г. Яррингом поздравить членов-корреспондентов Академии наук СССР Николая Геннадиевича Басова и Александра Михайловича Прохорова с присуждением им Нобелевской премии по физике за 1964 год. Они получили ее вместе с американским физиком Чарльзом Таунсом за фундаментальные работы в области квантовой электроники, которые привели к созданию генераторов и усилителей в радио- и оптическом диапазонах волн (так называемых мазеров и лазеров).

Отличительная особенность квантовых генераторов в том, что их излучение — результат согласованной генерации электромагнитных волн отдельными атомами или молекулами вещества. Давно было известно, что атом — это своего рода миниатюрная радиостанция. Каждый атом способен поглощать и испускать электромагнитные волны, к примеру, видимый свет. Но излучение множества атомов напоминает неупорядоченную работу многих радиостанций, создающих хаос в эфире. Долгое время никому не удавалось заставить атомы давать согласованное, однородное или, как говорят физики, когерентное излучение. Именно это было достигнуто в мазерах и лазерах.

Принцип работы мазеров и лазеров состоит в том, что если достаточно большая доля атомов вещества будет возбуждена (то есть получит избыточную энергию), то среда может усиливать излучение одной определенной длины волны. Н. Г. Басов и А. М. Прохоров предложили метод, в котором для создания такой активной среды используется вспомогательное излучение — «подкачка». Этот метод сейчас является основой почти всех современных квантовых генераторов и усилителей.

В 1953—1955 гг. Н. Г. Басовым и А. М. Прохоровым была развита теория квантовых генераторов и создан молекулярный генератор на пучке молекул аммиака.

Фундаментальные работы Н. Г. Басова и А. М. Прохорова в области квантовой радиофизики, оригинальность и глубина выдвинутых ими идей и широкие экспериментальные исследования принесли Н. Г. Басову и А. М. Прохорову международную известность. В 1959 г. за разработку нового принципа генерации и усиления радиоволн, создание молекулярных генераторов и усилителей Н. Г. Басову и А. М. Прохорову была присуждена Ленинская премия.

На счету современной квантовой электроники много блестящих достижений. Долгое время радиоэлектроника билась над созданием генераторов и усилителей с высокой стабильностью и малым уровнем шумов, т. е. высокой чувствительностью. Теперь это стало возможным. Высокочувствительные квантовые усилители — мазеры способны улавливать крайне слабые сигналы самых отдаленных галактик. Очень много в печати писалось о замечательных возможностях лазеров — оптических квантовых генераторов.

Связь с космическими кораблями, ускорение хода химических реакций, сварка и резка металлов, даже лечение разных заболеваний — вот далеко не полный перечень применений квантовых генераторов и усилителей. Область их использования с каждым днем стремительно расширяется.

Сейчас Н. Г. Басов и А. М. Прохоров руководят лабораториями Физического института Академии наук СССР. Сейчас они находятся в расцвете творческих сил и работают над дальнейшим развитием квантовой электроники, в том числе и над практическим ее использованием. В последние годы в ФИАНе под руководством Н. Г. Басова были созданы полупроводниковые квантовые генераторы, обладающие исключительно высоким коэффициентом полезного действия и имеющие большие перспективы практического применения. А. М. Прохоров успешно работает в области применения парамагнитных усилителей в радиоастрономии.

Исследования Н. Г. Басова, А. М. Прохорова и Ч. Таунса развивались на ряде этапов параллельно и независимо. Каждый из них внес значительный вклад в большую, новую и важную область физики — квантовую электронику. Присуждение им Нобелевской премии по физике будет приветствоваться всей мировой научной общественностью.

Мы горды, что теперь к славной плеяде советских ученых — лауреатов Нобелевской премии прибавились имена Н. Г. Басова и А. М. Прохорова.

академик М.Д.Миллионщиков
Вице-президент Академии наук СССР

Дамы и господа,

товарищи,

Сообщение о присуждении двум советским физикам членам-корреспондентам Академии наук СССР Николаю Геннадиевичу Басову и Александру Михайловичу Прохорову и американскому ученому Чарльзу Таунсу Нобелевской премии по физике за 1964 год за выполненные ими основополагающие исследования в области квантовой электроники, вызвало широкий интерес международной общественности к этому новому направлению в физике.

В связи с этим Академия наук СССР решила организовать настоящую пресс-конференцию. Прежде чем начать пресс-конференцию, я позволю себе кратко остановиться на истории открытия новых принципов генерации и усиления электромагнитных волн и на значении этого открытия для развития науки и разнообразных практических применений.

В 1952-1954 гг. независимо в СССР - Н.Г.Басовым и А.М.Прохоровым - и в США - Ч.Таунсом - был предложен принципиально новый метод генерации и усиления электромагнитных волн, основанный на использовании индуцированного излучения квантовых систем - например, молекул, атомов, находящихся в неравновесном состоянии. Понятие индуцированного излучения впервые было введено еще в 1917 году Эйнштейном в его феноменологической теории равновесного излучения. Явление индуцированного излучения заключается в том, что под влиянием квантов возбужденная квантовая система

я хотел бы, чтобы вы известили меня об этом заранее, чтобы я мог обеспечить переводчика.

Нобелевский фонд, держатель и распорядитель наследства Альфреда Нобеля, являющийся связующим звеном между различными комитетами по Нобелевской премии, напишет Вам подробно относительно церемоний и всех практических дел, связанных с Вашим визитом и программой пребывания здесь. Поэтому желательно, чтобы вся корреспонденция по указанным вопросам направлялась директору Фонда Н. К. Штале, за исключением того, что касается Нобелевской лекции, заниматься которой я буду иметь удовольствие. Наконец, я хотел бы передать Вам и сопровождающей Вас супруге, – если мы будем иметь счастье видеть её в Стокгольме, – приглашение на обед с моей супругой и мной здесь в нашем доме на территории академии в среду 9 декабря 1964 г. в 7 ч. 30 мин. вечера. На нём будут некоторые из нобелевских лауреатов и некоторые члены академии с супругами; мы будем в костюмах для обеда (смокинг, чёрный галстук). Я был бы очень благодарен за ответ на это приглашение, который я прошу направить прямо мне, как только Вы сможете ответить по этому вопросу.

Надеясь увидеть Вас вскоре здесь в Стокгольме, остаюсь искренне Вашим,

Эрик Рудберг»

Вступительное слово академика М. Д. Миллионщикова о советских нобелевских лауреатах чл.-корр. Н. Г. Басове и чл.-корр. А. М. Прохорове на пресс-конференции. 1964 г.

Шереметьевский аэропорт. Перед отлётом в Стокгольм за Нобелевской премией. Н. Г. Басов и А. М. Прохоров дают интервью корреспонденту Н. К. Железнову.

НАГРАДА – НЕ САМОЦЕЛЬ

В 1964 году мы с А. М. Прохоровым и Ч. Таунсом стали лауреатами Нобелевской премии. Конечно же, для нас такое признание было огромной радостью, но для учёного награды не могут быть самоцелью. Они сами тебя найдут, если ты увлечён своим делом, беззаветно ему служишь, стремишься открыть в нём новые свои пути. Так, наши исследования в области радиоспектроскопии выросли в новое направление в физике.

Современные средства науки позволяют решить проблемы, стоящие перед человечеством, связанные с развитием техники и производства. Человечество всё глубже постигает законы природы и общественного развития, и процесс этот, по-видимому, не имеет предела. Знания и умение их применять – главные наши богатства. Мы совершенствуем и перестраиваем свою жизнь, наполняем её новым содержанием на основе этих знаний. Но приобретение знаний – сложнейший многогранный процесс, требующий упорного труда и смелой творческой мысли. Наука, как и искусство, не терпит серости, фальши, безразличия.

Ещё Гёте говорил: «Человек должен верить, что непонятное можно понять, иначе он бы не стал размышлять о нём». Философский взгляд учёного на то, чем он занимается, помогает ему в осмыслении конкретных проблем. *(Н. Г. Басов)*

Нобелевские лауреаты с супругами прилетели в Стокгольм. 4 декабря 1964 г. Слева направо: К. Т. Басова, Н. Г. Басов, Г. А. Прохорова, А. М. Прохоров.

НА ПЕРВОЙ ПРЕСС-КОНФЕРЕНЦИИ

Дорога промелькнула быстро, перед ними выросло величественное старинное здание. Гранд-отель! В холле их уже ждало несколько представительного вида господ. Отдохнуть не пришлось... На них обрушилась первая пресс-конференция.

От традиционных «Бывали ли вы раньше в Швеции? Как вам понравился Стокгольм?» перешли к вопросам о научных планах, новых лауреатах, о том, как они оценивают перспективы квантовой электроники. Но репортёров это не удовлетворило. Они искали «изюминку», и кто-то обратился к Басовой: понимает ли она что-нибудь в работе мужа? Молодая темноволосая женщина с высокой причёской обвела присутствующих живыми блестящими глазами и, слегка усмехнувшись, сказала:

– Это нелёгкий вопрос. Дело в том, что мой муж шёл по моим стопам.

Зал замер. Затихли даже кинокамеры.

– Я физик. Будучи студенткой, в своей дипломной работе я изучала молекулярные пучки. И вот мой муж вместе с профессором Прохоровым создал квантовый генератор, в котором основную роль играет молекулярный пучок.

Все дружно рассмеялись и зааплодировали.

– А потом? – раздались голоса.

– Затем я приступила к исследованию полупроводников. И что же? Мой муж предложил использовать полупроводники для создания лазеров и вскоре построил различные типы полупроводниковых лазеров.

– Значит, часть Нобелевской премии по праву принадлежит вам! – в тон ей заметил кто-то из зала.

Репортеры были в восторге. *(И. Радунская)*

Нобелевские лауреаты 1964 года: американский биохимик К. Э. Блох, немецкий биохимик Ф. Линен, Н. Г. Басов, английский химик Д. Кроуфут-Ходчкин, А. М. Прохоров, Ч. Х. Таунс.

Торжественное заседание Королевской Академии наук Швеции. Церемония вручения Нобелевских премий. Стокгольм, 1964 г. В первом ряду сидят (слева направо): Ч. Х. Таунс, А. М. Прохоров, Н. Г. Басов, английский химик Д. Кроуфут-Ходчкин, американский биохимик К. Э. Блох, немецкий биохимик Ф. Линен.

КОРОЛЕВСКИЙ ПРИЁМ

Основное торжество проходило в концерт-холле под звуки фанфар. Король Швеции Густав VI Адольф торжественно вручил лауреатам дипломы и медали. Затем был большой приём в королевском дворце.

Молодые принцессы были улыбчивы и приветливы, принцессы постарше – величественны, их диадемы излучали тысячи огней. Дамы из уважения к королеве, которой было тогда 82 года, должны были быть в белом, так как она предпочитала этот цвет. Лауреаты по очереди беседовали у камина с королём, который скорее был похож на учёного мужа – он и в самом деле был учёным в области палеонтологии, а королева в краткой беседе сообщала, что она была в России на трёхсотлетии дома Романовых. *(К. Т. Басова)*

НОБЕЛЕВСКАЯ ЦЕРЕМОНИЯ

Началась церемония. На сцене студенты вновь вскидывают фанфары. Королевская семья и все присутствующие встают. Медленно появляются нобелевские лауреаты. Входят они парами: лауреат в сопровождении члена Нобелевского комитета. Их встречают аплодисментами. Раздаются гимны. После поклона лауреаты садятся, садятся и все присутствующие. Официальную часть открывает президент Нобелевского фонда профессор Тиселиус (лауреат Нобелевской премии по химии 1948 года). Его речь посвящена целям и задачам Нобелевских премий. Далее представляют каждого нобелевского лауреата.

Начинают с физиков, со старшего по возрасту: профессор Чарльз Х. Таунс (США), профессор Александр Михайлович Прохоров (СССР), профессор Николай Геннадиевич Басов (СССР). Каждый из них встаёт и раскланивается. Представляет их профессор Шведской

Король Швеции Густав VI Адольф вручает Нобелевскую медаль и диплом американскому учёному Чарльзу Таунсу. Справа готовятся подойти к королю А. М. Прохоров и Н. Г. Басов.

Академии наук Бенгт Эдлен. Он торжественно начинает: «Премия присуждена за основополагающие работы в области квантовой электроники, которые привели к созданию генераторов и усилителей, основанных на принципе лазеров-мазеров…» И подробное изложение истории и содержания работ. Речь оканчивается словами: «Открытие лазера дало в руки исследователей новый замечательный инструмент, эксплуатационные возможности которого находятся пока ещё в зачаточной стадии развития. Потенциальные возможности лазеров широко известны и признаны как в области техники, так и не в меньшей мере в области связи. Когда речь идёт о специальном использовании этого огромного сгустка энергии, то необходимо очень ясно представить себе, что такая энергия, очень ограниченная во времени и в пространстве, имеет особое значение при работах на микрошкале, например, при микрохирургических операциях. Необходимо при этом специально отметить, что излучение лазера не может причинить никакого вреда, если соблюдать известную осторожность. Миф о «смертоносном луче» можно поэтому окончательно и бесповоротно опровергнуть…»

Но вот к королю подкатывают столик с наградами. Три физика в том же порядке, в каком они были представлены, по очереди спускаются со сцены по специальной парадной лестнице и подходят к королю. Король каждому вручает диплом лауреата и крупную золотую медаль. Награждённые раскланиваются и поднимаются на своё место. При церемонии вручения наград все присутствующие стоят. Стоит даже королева, несмотря на свой преклонный возраст и тяжёлую болезнь. Мы стоим так близко, что слышим пожелания короля каждому награждённому. Все доклады и разговоры ведутся на английском языке. *(Г. А. Прохорова)*

ДВОЙНОЙ ПРАЗДНИК

Вручение премии почти совпало с днём рождения Николая Геннадиевича – 14 декабря ему исполнилось сорок два года. Он оказался самым молодым из лауреатов. Нобелевский фестиваль с его фейерверками и факелами – это, конечно, сказка, которая была придумана, чтобы скрасить хмурую декабрьскую погоду в Стокгольме. Так нам сказала одна из принцесс. *(К. Т. Басова)*

Король Швеции Густав VI Адольф вручает диплом и медаль нобелевского лауреата Н. Г. Басову. 10 декабря 1964 г.

Нобелевские лауреаты 1964 года: Ч. Х. Таунс, А. М. Прохоров, Н. Г. Басов, английский химик Д. Кроуфут-Ходчкин, американский биохимик К. Э. Блох, немецкий биохимик Ф. Линен.

SEMICONDUCTOR LASERS

by

Nicolai G. Basov

Nobel Lecture, December 11, 1964

In modern physics, and perhaps this was true earlier, there are two different trends. One group of physicists has the aim of investigating new regularities and solving existing contradictions. They believe the result of their work to be a theory; in particular, the creation of the mathematical apparatus of modern physics. As a by-product there appear new principles for constructing devices, physical devices.

The other group, on the contrary, seeks to create physical devices using new physical principles. They try to avoid the inevitable difficulties and contradictions on the way to achieving that purpose. This group considers various hypotheses and theories to be the by-product of their activity.

Начало нобелевской лекции Н. Г. Басова.

В СРЕДЕ НОБЕЛЕВСКИХ ЛАУРЕАТОВ

Николай Геннадиевич сделал чрезвычайно много в области, которой он посвятил свою жизнь. Я беру на себя смелость утверждать, что если бы существовал рейтинг Нобелевских премий, то премия «За фундаментальные исследования, приведшие к созданию мазеров и лазеров», полученная им в 1964 году вместе с А. М. Прохоровым и Ч. Таунсом, заняла бы одно из первых мест.

Действительно, вклад квантовой электроники в современную цивилизацию исключительно высок и сопоставим с открытиями рентгеновских лучей, радио, транзисторов. *(О. Н. Крохин)*

Слева направо: Н. Г. Басов, Г. А. Прохорова, К. Т. Басова, А. М. Прохоров. Стокгольм. 1964 г.

Диплом и медаль лауреата Нобелевской премии Н. Г. Басова. 1964 г.

Директор банка Э. Валенборг выдаёт денежные премии нобелевским лауреатам Н. Г. Басову и А. М. Прохорову. По 50 тысяч шведских крон.

МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР

ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ ТЕЛЕГРАММА

ДЛЯ ЗАМЕТОК АДРЕСАТА:

Прием: 3 го 17 ч 00 м
Бл. № 305
Принял:

Передача: го ч м
Св. №
Передал:

ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ МОСКВА
В-333 ДМИТРИЯ УЛЬЯНОВА 3
ДНП-3 КВАРТИРА 113 БАСОВУ
НИКОЛАЮ ГЕННАДИЕВИЧУ:

МОСКВЫ 71/001 25 3 1705=

№ сл го ч м

СЕРДЕЧНО ПОЗДРАВЛЯЮ ВАС ПРИСУЖДЕНИЕМ НОБЕЛЕВСКОЙ ПРЕМИИ ТЧК ЖЕЛАЮ НОВЫХ БОЛЬШИХ УСПЕХОВ=КЕЛДЫШ 2409-

МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР

МЕЖДУНАРОДНАЯ ТЕЛЕГРАММА

Прием: го ч м
Бл. № 891
Принял:

Передача: го ч м
№ связи
Передал:

PROFESSOR NIKOLAI BASOV
LEBEDEV INSTITUTE FOR
PHYSICS LENINSKII
PROSPECT 53 MOSCOW

RS150 STOCKHOLM 65 29 1505 м

ROYAL ACADEMY OF SCIENCE TODAY AWARDED YOU AND PROCHOROV JOINTLY ONE HALF OF THE 1964 NOBEL PRIZE FOR PHYSICS THE OTHER HALF XGOING TO TOWNES ALL FOR FUNDAMENTAL WORK IN QUANTUM ELECTRONICS LEADING TO PRODUCTION OF OSCILLATORS AND V AMPLIFIERS ON MASER LASER PRINCIPLE OUR WARM CONGRATULATIONS LETTER WILL FOLLOW ERIK RUDBERG THE PERMANENT SECRETARY COL RS+

TELEPHOTO

LN 48989 PB LONDON BUREAU

(ST 12)

NOBEL PRIZE WINNERS IN STOCKHOLM:

STOCKHOLM, SWEDEN: TONIGHT KING GUSTAV OF SWEDEN MADE THE PRESENTATION TO THIS YEAR'S NOBEL PRIZE WINNERS. OUR PICTURE SHOWS THE RECIPIENTS AFTER THEY HAD RECEIVED THEIR AWARDS.

FROM LEFT TO RIGHT THEY ARE, DR CHARLES TOWNES, OF MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (MIT), CO-WINNER OF THE PHYSICS AWARD; PROF. ALEKSANDER PROCHOROV (WHO SHARES PHYSICS AWARD) OF LEBEDEV INSTITUTE, MOSCOW; PROF. NIKOLAI BASOV ALSO OF LATTER INSTITUTE, SHARER OF ONE-HALF OF THE PHYSICS AWARD; PROF. DOROTHY CROWFOOT-HODGKIN OF ENGLAND'S OXFORD UNIVERSITY, THE FIRST WOMAN TO RECEIVE A NOBEL PRIZE SINGLY SINCE MADAME MARIE CURIE WON IT FOR HER RADIOLOGICAL RESEARCH IN 1911. PROFESSOR DOROTHY RECEIVED IT FOR CHEMISTRY, AND PROF. KONRAD BLOCH, GERMAN-BORN FACULTY MEMBER OF HARVARD WHO SHARED THE MEDICINE AWARD WITH PROF. FEODOR LYNEN OF THE MAX PLANCK INSTITUTE, MUNICH.

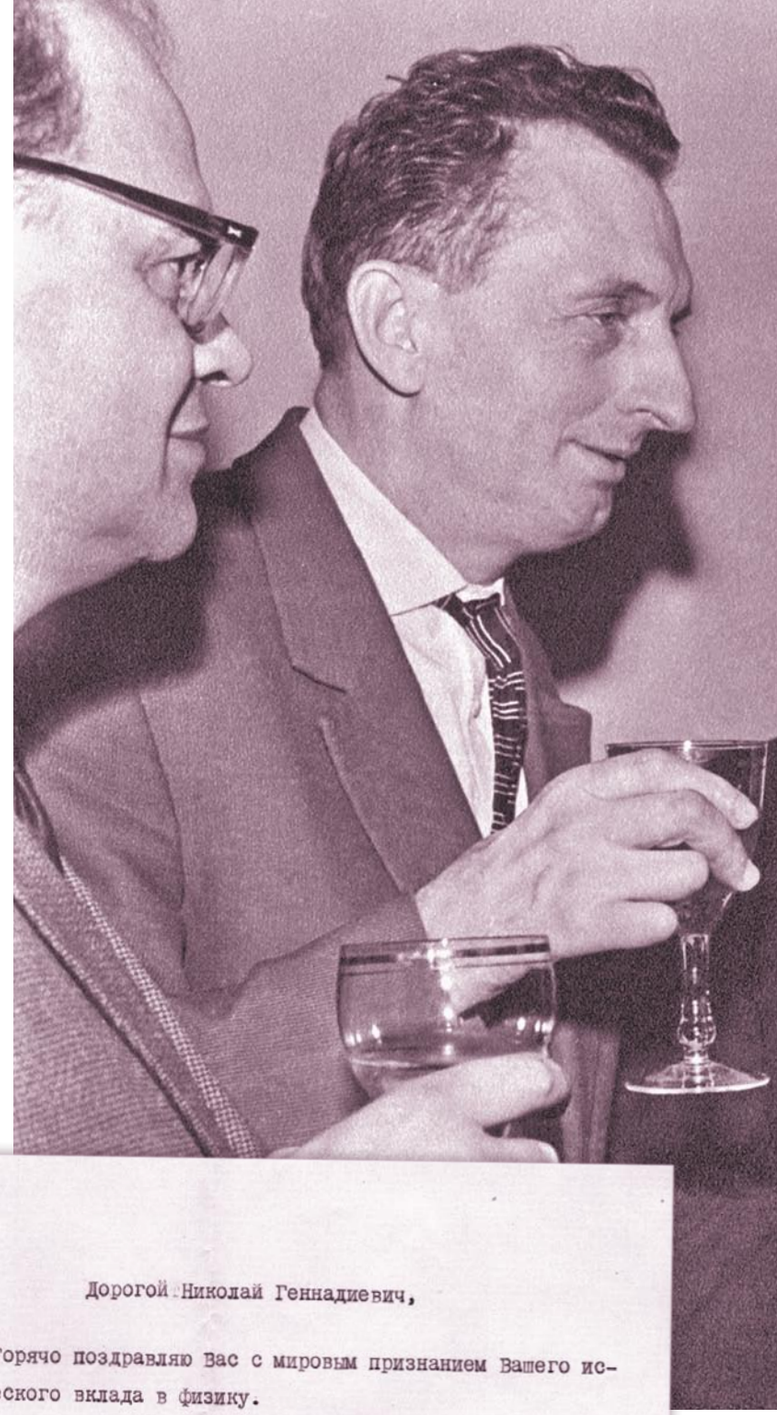
10TH DECEMBER, 1964-PN-ON

UNITED PRESS INTERNATIONAL PHOTO

Нобелевские лауреаты по физике 1964 года:
Николай Геннадиевич Басов
и Александр Михайлович Прохоров.

*Академики, лауреаты Нобелевской премии.
Слева направо: Н. Г. Басов, Н. Н. Семёнов,
А. М. Прохоров.*

*Н. Г. Басов и нобелевский
лауреат по химии
академик Н. Н. Семёнов (в центре).*



Дорогой Николай Геннадиевич,

Горячо поздравляю Вас с мировым признанием Вашего исторического вклада в физику.

Очень рад и за Вас лично и за нашу Советскую науку. Нобелевские премии по естествознанию помимо авторитетного признания масштаба открытия, устанавливают приоритет данных лиц. Эта последняя сторона дела подвергается там самому тщательному анализу и тут они, как правило, не допускают никаких ошибок. Эта сторона дела, как я думаю, имеет для Вас и для нашей науки, также немаловажное значение, т.к., увы, встречаются у нас и такие ученые, которые охотнее признают приоритет иностранцев, чем своих советских ученых.

Вы послужили славе Советской науки. Желаю Вам дальнейших столь же крупных творческих успехов, желаю Вам подарить нашей Родине технические плоды Вашего открытия в таком масштабе и степени оригинальности, которые далеко оставили бы позади соответствующие достижения США и других капиталистических стран.

С приветом Н. Семенов
Н.Семенов

31/X 64г.

*Поздравление от нобелевского
лауреата по химии Н. Н. Семёнова.
31 октября 1964 г.*

На празднике в ФИАНе в честь лауреатов Нобелевской премии. Слева направо: Н. Г. Басов, А. М. Прохоров, Д. В. Скобельцын, М. Д. Миллионщиков. ФИАН, 1964 г.

ОТСТОЯВШИЙ КВАНТОВУЮ ЭЛЕКТРОНИКУ

Д. В. Скобельцын благодаря уникальной способности понимать работы других, а также замечательному умению вычленять из них существенное, способное к развитию, вовремя оценил перспективы квантовой электроники и оказал этим работам, возможно, решающую поддержку. Подтверждение тому – один малоизвестный эпизод из истории отечественной квантовой электроники.

В конце 1964 г., после присуждения Нобелевской премии, на одном из заседаний Президиума АН при рассмотрении перспектив физических исследований возникло предложение о передаче работ по квантовой электронике из ФИАНа в отраслевые институты. Д. В. Скобельцын резко воспротивился этому.

В своём выступлении он безоговорочно отверг утверждение о том, что физикам уже нечего делать в области квантовой электроники.

Вспоминая, сколько важных работ было сделано в ФИАНе в этой области в последующие годы, можно только снова и снова поражаться прозорливости Д. В. Скобельцына. Сложно переоценить роль Дмитрия Владимировича Скобельцына – ядерщика и основателя физики высоких энергий, отстоявшего квантовую электронику и современную оптику в ФИАНе. *(Н. Г. Басов, Н. А. Добротии, А. И. Исаков)*

А. М. Прохоров и Н. Г. Басов на обложке журнала «Советский Союз» за декабрь 1964 года.

Праздник в ФИАН по поводу присуждения Нобелевской премии сотрудникам – Н. Г. Басову и А. М. Прохорову.

КОСТЮМИРОВАННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ

Чествовали Александра Михайловича и Николая Геннадиевича на большом банкете-капустнике, где в ролях шведского короля, королевы и их свиты выступали наши сотрудники. Всем были написаны речи, всё было очень торжественно.

Позже состоялось застолье с шутками, песнями, танцами, всё было, как на любом банкете по какому-то случаю: Барчуков пел романсы – хорошо он умел петь, Лида Кальченко пела свою любимую лирическую песню. Лева Кулевский пел так, что заслушаешься – недаром же он учился у артиста Большого театра Батурина и, я думаю, только из-за зрения не попал на профессиональную сцену. А как забыть пение Рольки Шабанского или пение прекрасного тенора и игру на рояле выпускника консерватории Володи Черемисинова?.. *(Т. М. Мурина)*

Виновники торжества – Н. Г. Басов и А. М. Прохоров.

На даче Прохоровых в Перхушкове. Слева направо: Н. Г. Басов, Ч. Таунс, жена А. И. Барчукова, К. Т. Басова, Г. А. Прохорова, В. Г. Веселаго, А. М. Прохоров, супруга Таунса Френсис, Кирилл Прохоров. 1965 г.

ФАНТАЗИИ УЧЁНЫХ

Основные труды Таунса посвящены радиоспектроскопии, квантовой электронике и её приложениям, нелинейной оптике, радиоастрономии. Чарлз Хард Таунс независимо от А. М. Прохорова и Н. Г. Басова выдвинул идею нового принципа генерации и усиления электромагнитных волн и на его основе совместно с сотрудниками создал первый квантовый генератор – мазер на аммиаке в 1954 году. В 1958 году совместно с А. Шавловым обосновали и запатентовали возможность создания оптического квантового генератора.

Таунс применил методы квантовой электроники и нелинейной оптики в астрофизике и совместно с другими в 1969 году открыл мазерный эффект в космосе.

В интервью журналистке Энни Джейкобсен Чарлз Хард Таунс сообщил, что на изобретение лазера его вдохновила прочитанная книга А. Н. Толстого «Гиперболоид инженера Гарина», которая вышла в 1936 году.

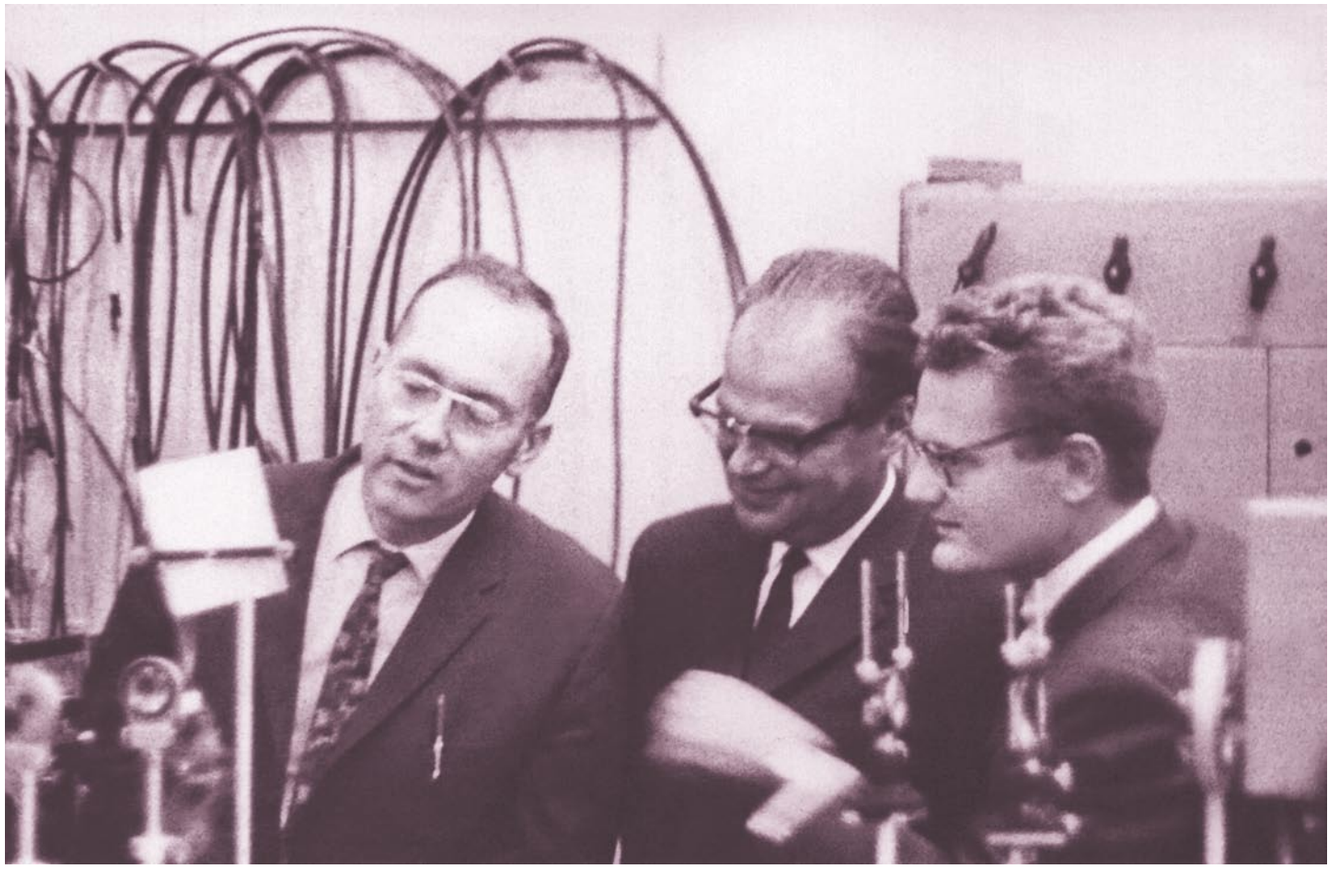
Все годы после вручения Нобелевской премии Таунс тесно общался со своими партнёрами по премии – А. М. Прохоровым и Н. Г. Басовым.

ПЕРВЫЕ

Н. Г. Басов и А. М. Прохоров в СССР и автор этих строк в США были первыми, кто предпринял серьёзные попытки разработать устройства для получения усиления при вынужденном излучении, т. е. создать приборы, в наше время получившие наименование мазеров и лазеров. Их идеи и разработки в области квантовой электроники сыграли решающую роль в развитии этой области как в науке, так и в технике. *(Ч. Х. Таунс)*

ОТКРЫТИЯ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОГРЕСС

…Хочу привести слова ещё одного великого учёного, лауреата Нобелевской премии Жореса Ивановича Алфёрова. По его мнению, технологический и социальный прогресс XX века определили три открытия в области физики. Первое – деление урана, открытое немецкими учёными Ганном и Штрасманом в 1938 году. Второе – изобретение транзисторов в 1947 году Джоном Бардиным, Уолтером Браттейном и Вильямом Шокли, подготовившее компьютерную революцию. И третье – открытие Николаем Басовым, Александром Прохоровым и Чарльзом Таунсом лазерно-мазерного принципа, послужившее толчком к развитию многих и военных, и мирных технологий. И это прежде всего полупроводниковые лазеры и оптоволоконная связь. *(В. В. Аполлонов)*

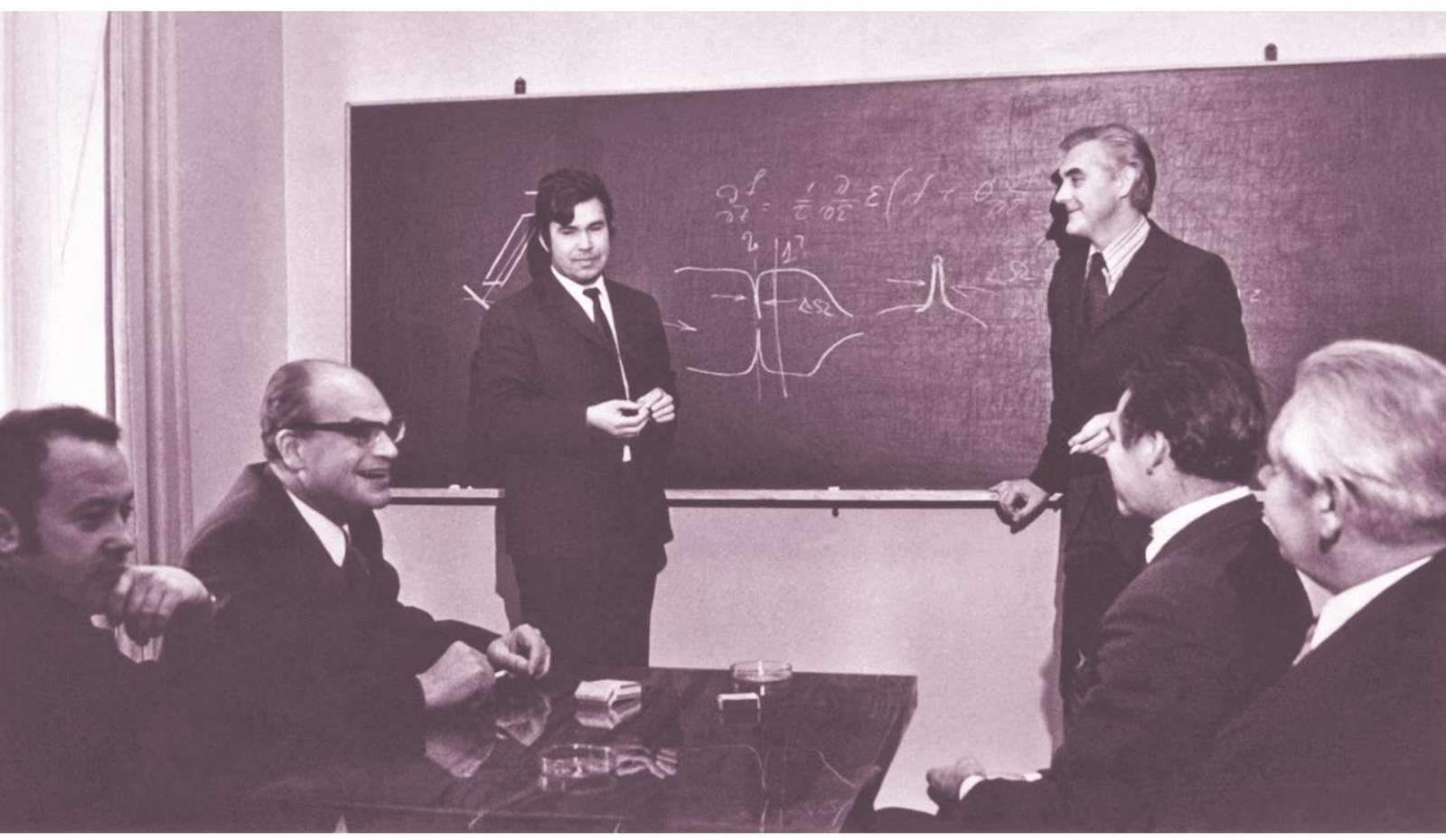


Ч. Таунс в ФИАН. Осмотр лабораторий. Слева направо: Ч. Таунс, Н. Г. Басов, А. З. Грасюк. Сентябрь 1965 г.

На семинаре по квантовой электронике в первый приезд Ч. Таунса в ФИАН.
Слева направо: Г. М. Страховский, А. Н. Ораевский, А. М. Прохоров, Н. Г. Басов, Ч. Таунс. Москва, сентябрь 1965 г.

ПОСЛЕ НОБЕЛЕВСКОГО ПРАЗДНИКА

Но праздник кончился, и начался очень трудный период в жизни Николая Геннадиевича. Дело в том, что он сразу стал очень востребован. Его буквально разрывали на части. Начались бесконечные приглашения, выступления, выдвижения на разные посты. У него появилось много общественных обязанностей. А в голове был ФИАН, и только ФИАН, а также его детище – Отдел квантовой радиофизики. *(К. Т. Басова)*



Слева направо: А. Н. Ораевский, Н. Г. Басов, Э. М. Беленов, О. Н. Крохин, В. В. Никитин, Д. В. Ковалевский.

На семинаре. На первом ряду у окна сидят (слева направо): А. Н. Ораевский, В. Б. Розанов, Н. Г. Басов, И. И. Собельман, О. Н. Крохин. 1966 г.

ДОЛГ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

Молодёжь является предметом особых забот Николая Геннадиевича. По его мнению, истинный прогресс в работе возможен лишь тогда, когда темп роста новых научных идей опережает темп фактического роста научного коллектива. Этот разрыв должен компенсироваться за счёт притока молодёжи, которая, приходя в науку, оказывается в центре основной научной деятельности и имеет хорошие перспективы роста.

Именно это обстоятельство позволяет молодёжи быстро стать самостоятельной и образовать большой и слаженный коллектив. Долг научного руководителя при этом – уделять основное внимание слабым звеньям коллектива. *(Д. В. Скобельцын)*

За каждой идеей Н. Г. Басова стоит и творчество его учеников. Учеников у Н. Г. Басова много. Его школа насчитывает около 60 докторов наук. Все они интересные и яркие личности, во многом не похожие на своего учителя. Всех их объединяет стремление к поиску нового. *(А. Н. Ораевский)*

ФИЗИЧЕСКАЯ ИНТУИЦИЯ

Научная деятельность Н. Г. Басова сыграла решающую роль в постановке многих проблем, связанных с развитием квантовой электроники. Все, кому доводилось вести с Н. Г. Басовым беседы на научные темы, отмечают его необычайную физическую интуицию, умение разглядеть будущее проблемы сквозь туман сегодняшнего дня. Один из примеров – глубокое проникновение в проблему когерентности индуцированных переходов. *(А. Н. Ораевский)*

За выдающиеся научные достижения Н. Г. Басов в 1966 году был избран действительным членом АН СССР. С 1967 по 1990 год он – член Президиума Академии наук, а с 1990 года – советник Президиума РАН.

В ТВОРЧЕСКОМ ГОРЕНИИ

Творческий путь Н. Г. Басова – это путь учёного, отдающего всё своё время и талант развитию отечественной науки. Сейчас Н. Г. Басов возглавляет большой научный коллектив, объединённый в лабораторию квантовой радиофизики. Почти все научные сотрудники лаборатории – молодёжь, воспитанная им практически со студенческих лет.

Несмотря на то что обязанности заместителя директора института, члена Президиума Академии паук СССР, члена Высшей аттестационной комиссии, главного редактора журнала «Природа» и сборника «Квантовая электроника» и другие обязанности занимают массу времени, он живёт творческой жизнью лаборатории, будучи одновременно её руководителем и активным участником большинства работ. *(А. И. Исаков, О. Н. Крохин, А. М. Прохоров, Д. В. Скобельцын, И. И. Собельман)*

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА

заседания Научно-технического комитета Генерального штаба Вооруженных Сил СССР

от 16 мая 1966 года

Физическим институтом АН СССР и Московским инженерно-физическим институтом выдвинут лауреат Ленинской премии член-корреспондент АН СССР БАСОВ Николай Геннадиевич кандидатом в действительные члены АН СССР по специальности "экспериментальная и теоретическая физика". Научно-технический комитет Генерального штаба знает Н.Г.БАСОВА, как выдающегося советского ученого, являющегося одним из основоположников квантовой радиофизики.

Н.Г.БАСОВЫМ совместно с А.М.ПРОХОРОВЫМ открыт и разработан принципиально новый метод усиления и генерации электромагнитных колебаний с помощью индуцированных переходов в квантовых системах.

Н.Г.БАСОВЫМ выполнен большой цикл работ по теории и экспериментальному осуществлению молекулярного генератора, мощных импульсных квантовых генераторов на рубине и неодимовом стекле, по созданию квантовых генераторов с нерезонансной обратной связью, по взаимодействию мощного излучения с веществом.

Присуждение Н.Г.БАСОВУ совместно с А.М.ПРОХОРОВЫМ и Ч.ТАУНСОМ в 1964г. Нобелевской премии по физике свидетельствует о международном признании его высоких научных заслуг.

Для научной деятельности Н.Г.БАСОВА характерна исключительная творческая инициатива и энергия, широта интересов в постановке и решении новых задач в различных областях физики. Под научным руководством Н.Г.БАСОВА выполнен ряд работ по квантовой электронике, заданных постановлениями ЦК КПСС и СМ СССР и представляющих большое практическое значение для Министерства обороны СССР.

- 2 -

Научно-технический комитет Генерального штаба поддерживает кандидатуру тов.БАСОВА Н.Г. для избрания в действительные члены АН СССР по специальности "экспериментальная и теоретическая физика".

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОМИТЕТА
ГЕНЕРАЛЬНОГО ШТАБА
ГЕНЕРАЛ-ЛЕЙТЕНАНТ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
Н.АЛЕКСЕЕВ

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
КОМИТЕТА ГЕНЕРАЛЬНОГО ШТАБА
ГЕНЕРАЛ-МАЙОР
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
В.ВАСИЛЬЕВ

ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ АКАДЕМИИ НАУК СОЮЗА ССР

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

г. Москва «1» июля 1966 г.

ВЫПИСКА

47. Выборы действительных членов и членов-корреспондентов Академии наук СССР

Общее собрание Академии наук СССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:
3) В соответствии с § 30 Устава Академии наук СССР
избрать действительными членами Академии наук СССР:

ОТДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ И ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ

БАСОВ Николай Геннадиевич – по специальности "экспериментальная и теоретическая физика"

Президент
Академии наук СССР
академик – М.В.Келдыш

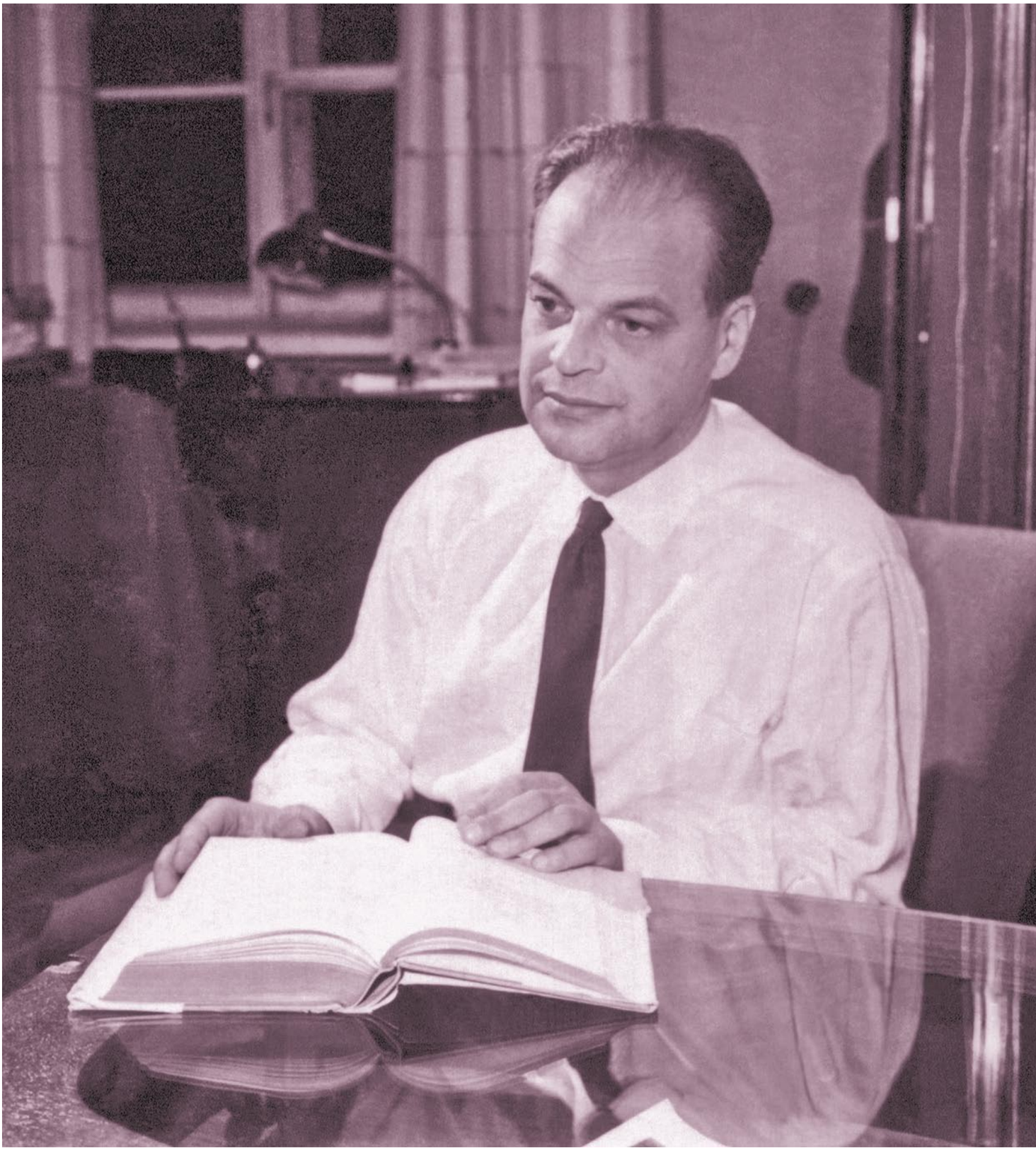
И.о.главного ученого секретаря
Президиума Академии наук СССР
член-корреспондент АН СССР – Г.Д.Афанасьев

Настоящая копия верна с подлинником.
Подлинный экземпляр хранится в Канцелярии Президиума Академии наук СССР

Начальник Канцелярии
Президиума Академии наук СССР (А.В.Петрова)

2-я тип. Издат. АН СССР. Москва. Зак. 7757. Тир. 10000

Выписки из протокола Научно-технического комитета Генштаба ВС СССР и постановления Общего собрания АН СССР об избрании Н. Г. Басова действительным членом АН СССР. 1966 г.



Талант, постоянное научное творчество и поиск нового, умение сочетать интересы научных исследований с практической полезностью результатов – это характерные черты Н. Г. Басова.

Если попытаться оценить личный вклад Н. Г. Басова в квантовую радиофизику и смежные с ней разделы науки, то окажется, что он чрезвычайно высок – лишь небольшое число научных направлений в этой области не испытало его влияния.

В то же самое время практически невозможно назвать ни одного важнейшего направления современной квантовой радиофизики, которое бы не развивалось Н. Г. Басовым и возглавляемым им коллективом. *(А. И. Исаков, О. Н. Крохин, А. М. Прохоров, Д. В. Скобельцын, И. И. Собельман)*

И. Е. Тамм, Н. Г. Басов, В. Л. Гинзбург на юбилее А. М. Прохорова.

Н. Г. Басов, ?, В. Л. Гинзбург на юбилее А. М. Прохорова.

Ксения Тихоновна и Николай Геннадиевич Басовы на 50-летии Александра Михайловича Прохорова. 11 июля 1966 г.

«ТИПИЧНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ СОВЕТСКОЙ ЭПОХИ»

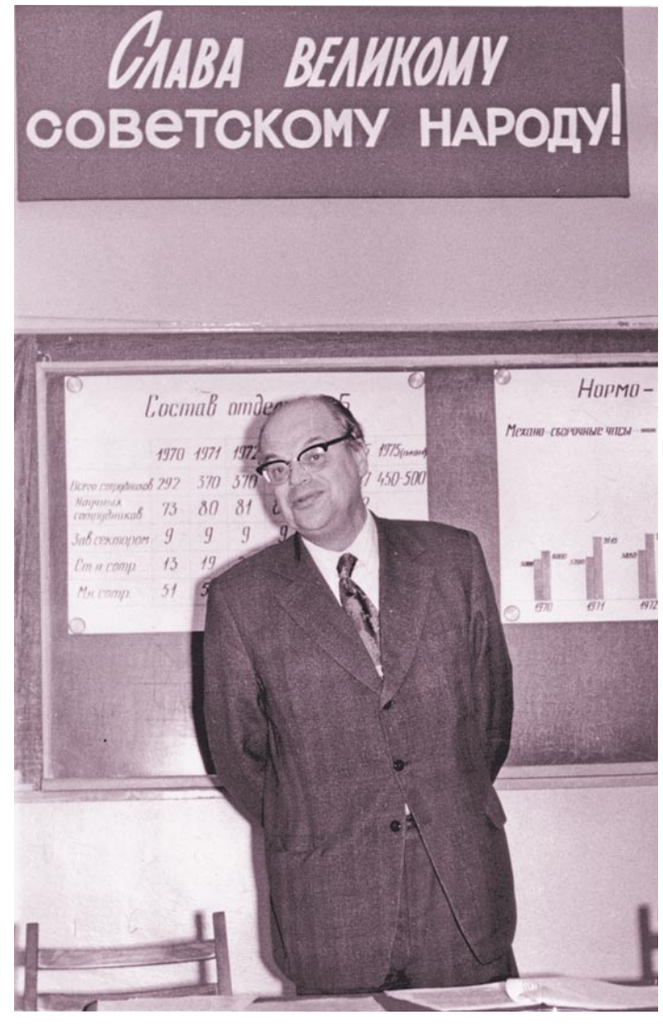
Николай Геннадиевич никогда не казался высокомерным. Поднимаясь по социальной лестнице, не менялся, оставался открытым и доступным человеком.

В деньгах он никогда не нуждался, был директором крупного института, ездил на чёрной «Волге», квартиру ему дали.

Хотя он, конечно, был типичным представителем советской эпохи со всеми её недостатками. Перед начальством, например, очень законопослушно вёл себя. А с подчинёнными оставался демократичным, даже слишком. И, пожалуй, был недостаточно требователен с исполнителями.

Физики – особые люди, но повеселиться тоже любим. Например, Н. Г. Басов обожал отмечать свои дни рождения. Как полагается, с водочкой, с закусочкой. Выпить он, кстати, любил. Говорил: «Какой русский не любит выпить». Дни рождения всегда отмечал в институте.

На круглые даты приглашал друзей домой. Пили шампанское, потом переходили к более крепким напиткам. Правда, в последнее время всё реже употреблял спиртное. И курить бросил. *(Ю. М. Попов)*



Отчет Н. Г. Басова, руководителя Лаборатории квантовой радиофизики, перед сотрудниками.

КАК ЛАЗЕР

Басов. Учёный с мировым именем. По праву стоит на почётном месте в списке самых выдающихся деятелей науки. И в то же время владеет искусством не подчеркнуть своё интеллектуальное превосходство перед собеседником.

Сдержан. Скромен до застенчивости. Слушает – каждое слово впитывает.

Любит пошутить. Тонко оценивает юмор ситуации. Хохочет басовито, словно оправдывая фамилию. Так и взрывается смехом.

И ещё есть в нём одна особенность. Я не встречал её у других. Во всяком случае, выраженную так отчётливо.

Вот улыбается, слушает, молчит. А сам – это даже ощущаешь – как бы заряжается упругой внутренней энергией. Темнеют и становятся глубокими-глубокими глаза. Шире шаги по комнате. Из угла в угол.

А потом – быстрая, как молния, фраза-афоризм. Сказал – словно разрядился. И снова сидит, молчит – набирает силу.

Уже потом, когда в институте ребята Басова включили оптический квантовый генератор и стеклянная трубка начала краснеть, краснеть, будто готовясь к очень трудной работе, а потом «выстрелила» тоненьким лучом, я стал мучительно вспоминать: «Где же я видел подобное?»

И вдруг осенило: «Ну да. Конечно же, Басов. Он сам как лазер».

Хотел сразу же поделиться своим «открытием» с физиками, но вовремя вспомнил манеру работы лазера и перед тем, как выпалить фразу, сделал солидную паузу.

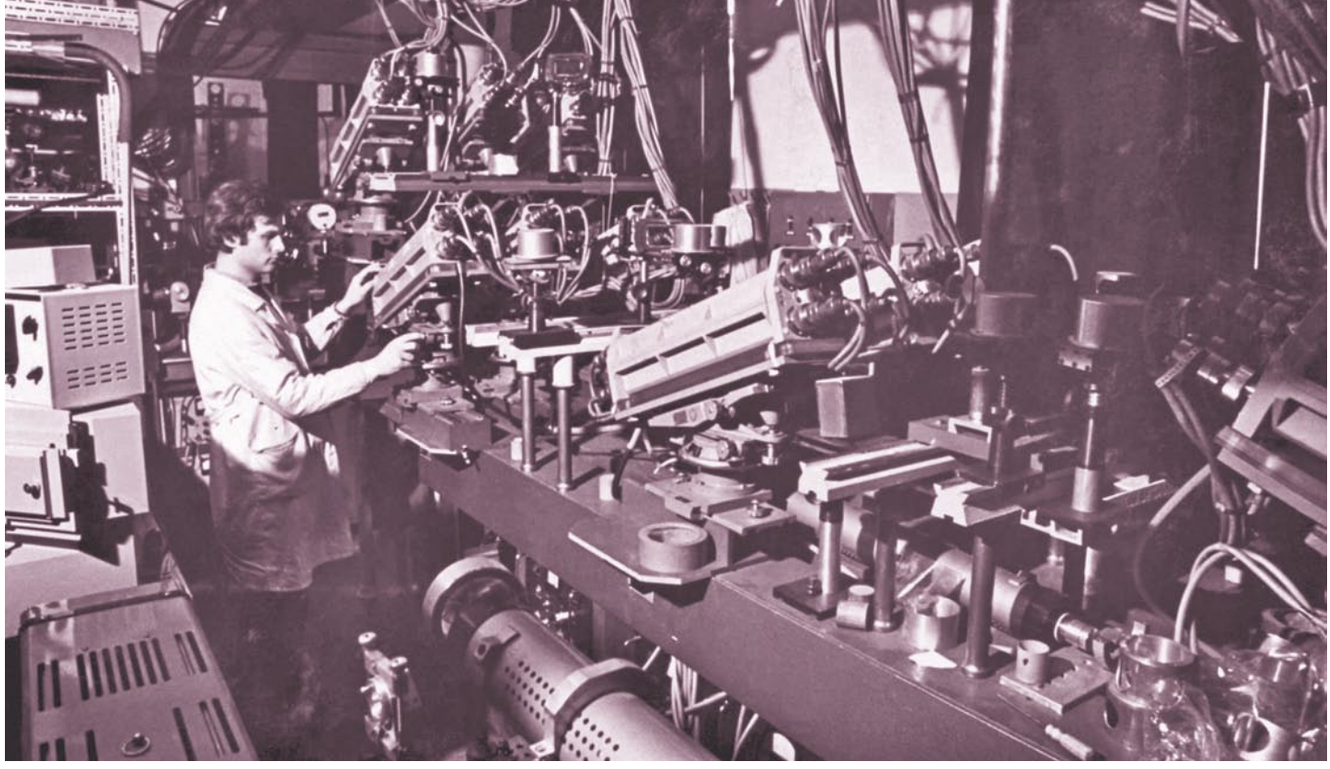
Выпалил.

Физики тоже подумали-подумали и синхронно кивнули головами:

– Похож.

А потом ещё подумали и коллективными усилиями подвели под высказанный тезис теоретическую базу.

Человек выражает себя в своих произведениях. Чайковский даже внешне похож на свою музыку, мягкую, лиричную. Бетховен – на свою, мощную, богатырскую. А Лев Толстой? С первого взгляда скажешь, что только такой человечище мог написать «Войну и мир». Так почему же лазер не должен походить на своего хозяина? *(В. В. Аникеев)*



Девятиканальная мощная лазерная установка на неодимовом стекле «Кальмар», предназначенная для получения плазмы с термоядерными параметрами.

ЛАЗЕРНЫЙ ТЕРМОЯДЕРНЫЙ СИНТЕЗ

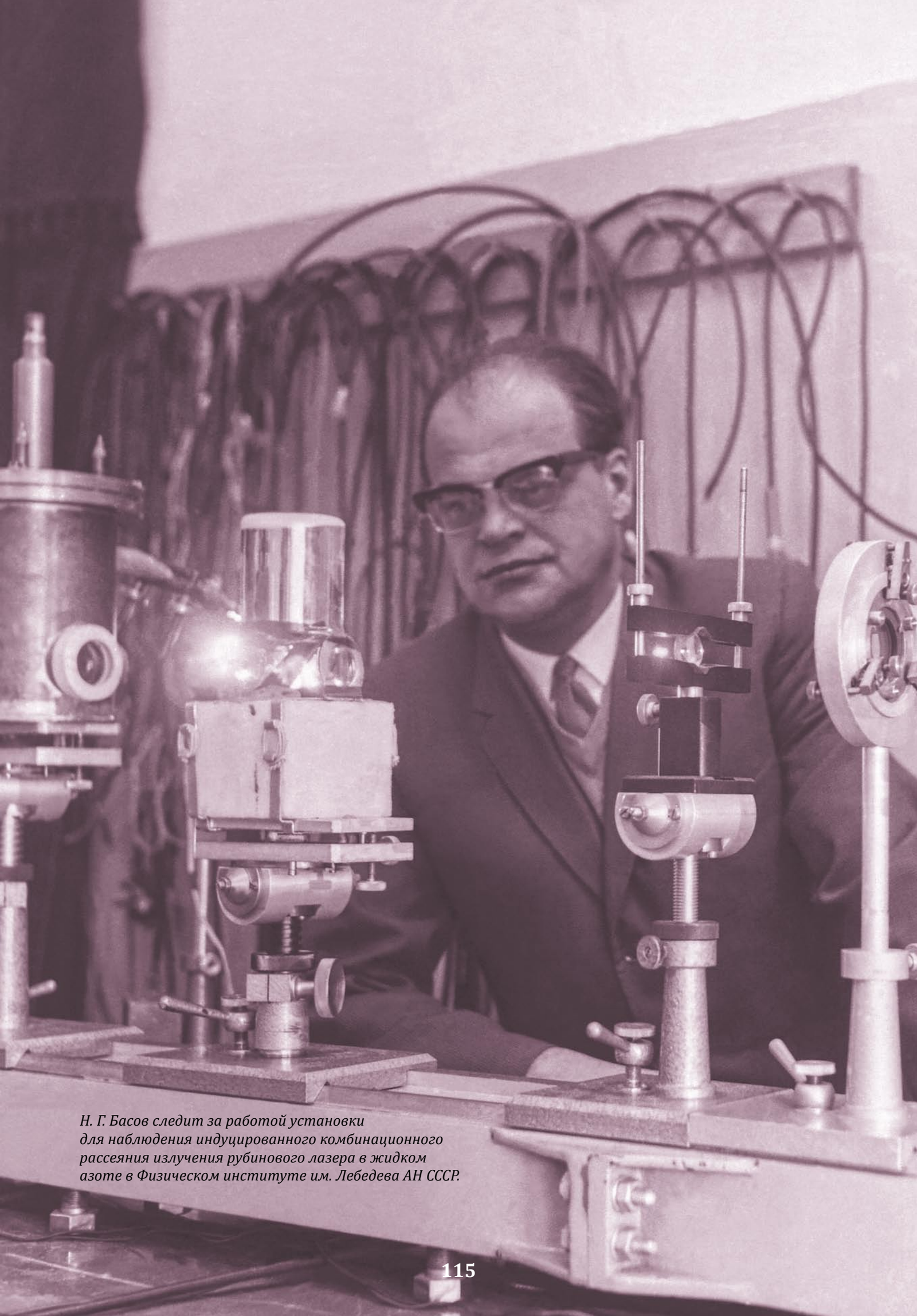
Первым публичным выступлением Н. Г. Басова о применении лазерного излучения для нагрева плазмы до высоких температур, когда становится возможной термоядерная реакция, был его доклад на заседании Президиума АН СССР в 1962 году. Затем последовала публикация в 1964 году статьи «Условия разогрева плазмы излучением оптического генератора» в ЖЭТФ совместно с О. Н. Крохиным. В 1968 году Н. Г. Басов с сотрудниками впервые провёл эксперимент по нагреву плазмы лазерными импульсами длительностью в одну стомиллиардную долю секунды.

Им удалось нагреть специально приготовленную мишень (шарик) из термоядерного горючего до температур термоядерного синтеза и наблюдать термоядерные нейтроны (П. Г. Крюков, Ю. В. Сенатский).

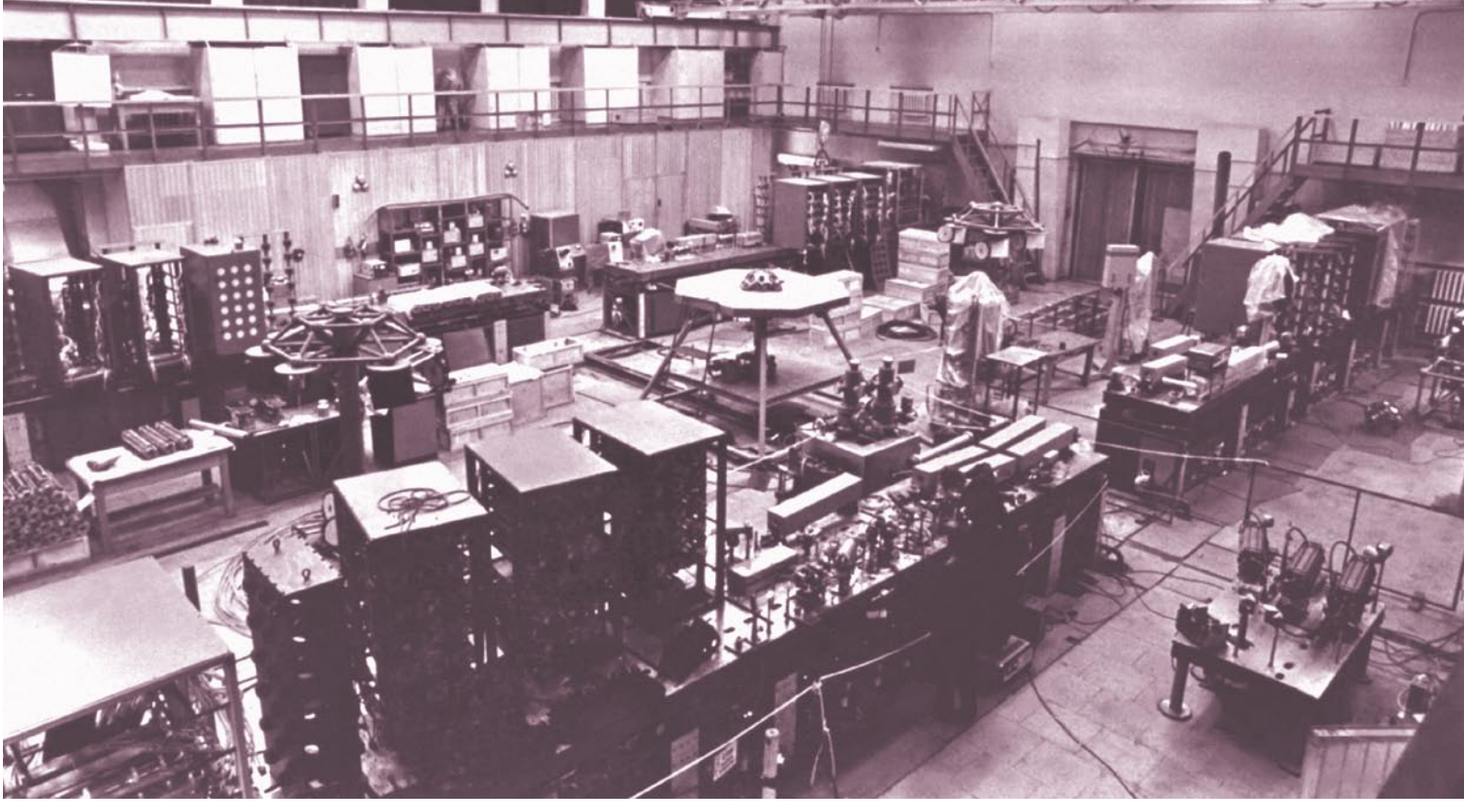
Эти идеи и результаты были подхвачены многими группами исследователей во всём мире, дав старт широкому научному направлению, включающему в себя разработку мощных лазеров импульсного действия, исследование плазмы, получаемой действием на вещество мощного лазерного импульса, и разработку концепций подходов к решению проблемы получения термоядерной энергии управляемым способом.

В начале 70-х годов под руководством Н. Г. Басова (Г. В. Склизков, А. В. Шиканов и др.) была создана первая в мире многоканальная лазерная установка для сферического облучения термоядерных мишеней. Этот многоканальный лазер получил название «Кальмар» и под этим названием приобрёл широкую известность. При сферическом облучении на этой установке было продемонстрировано сжатие мишени до больших плотностей и получены термоядерные нейтроны как результат сжатия и нагрева мишени. Затем эти работы приобрели широкий размах (США, Япония, Франция). Басов ставил задачу развернуть программу международного сотрудничества в этой области. *(А. Н. Ораевский)*

Слева направо: молодые учёные П. Г. Крюков, Ю. В. Сенатский, С. Д. Захаров – лауреаты премии Ленинского комсомола в 1970 году за разработку метода генерации мощных лазерных импульсов и использование их для высокотемпературного нагрева плазмы.



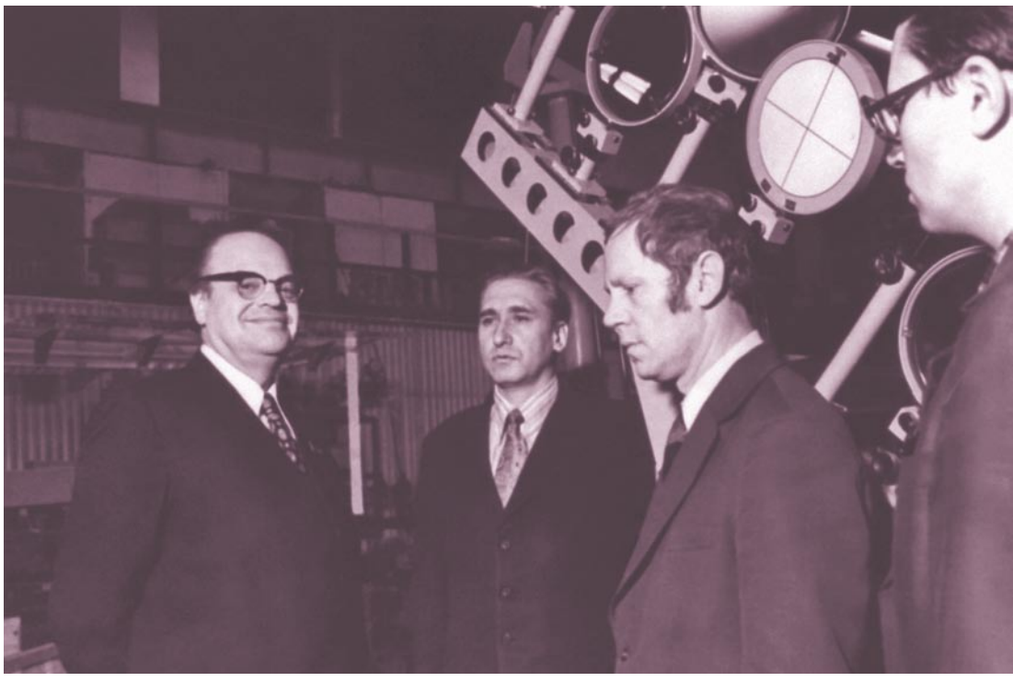
Н. Г. Басов следит за работой установки для наблюдения индуцированного комбинационного рассеяния излучения рубинового лазера в жидком азоте в Физическом институте им. Лебедева АН СССР.



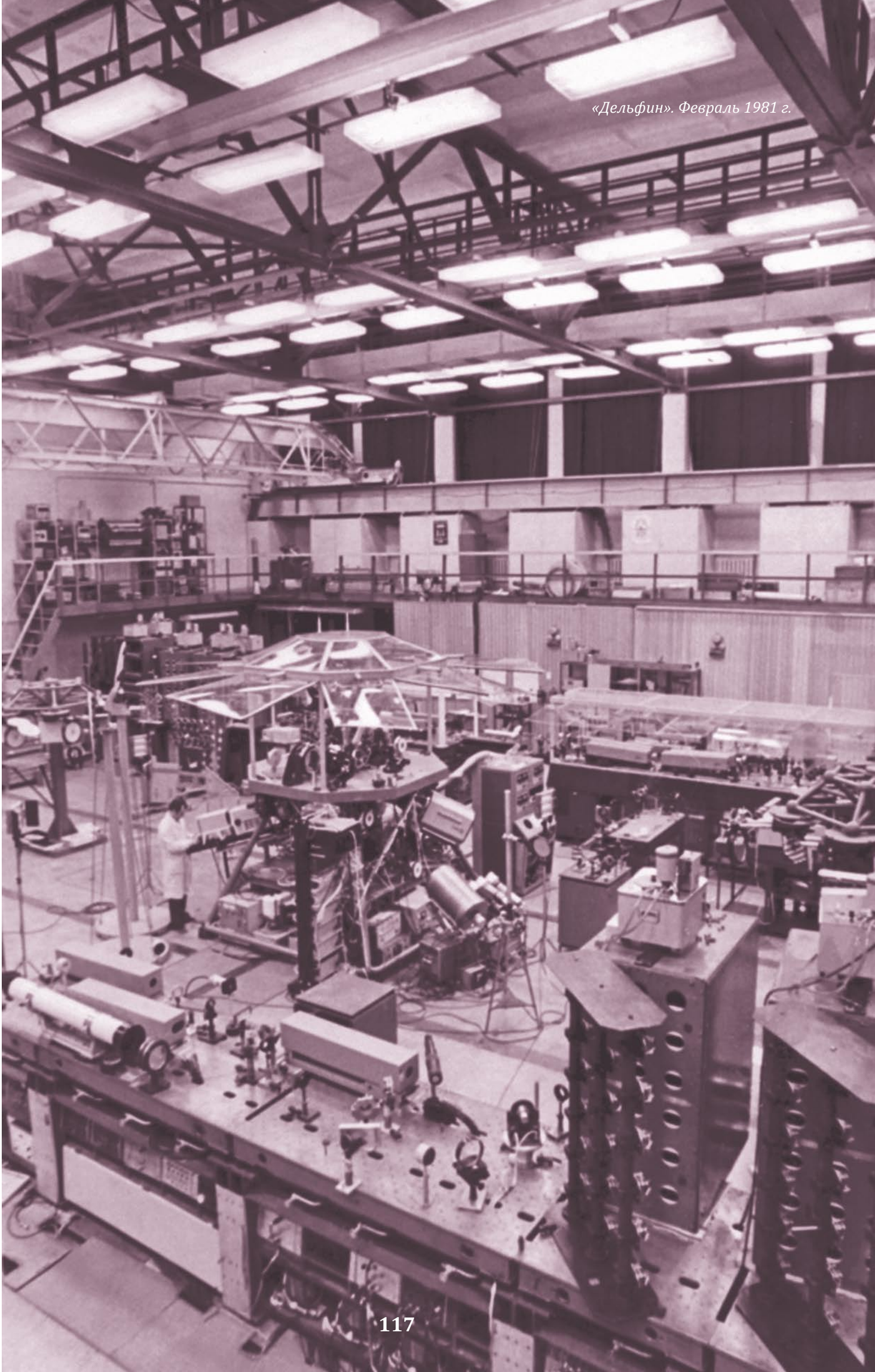
Установка «Дельфин». Октябрь 1975 г.

«КАЛЬМАР» И «ДЕЛЬФИН»

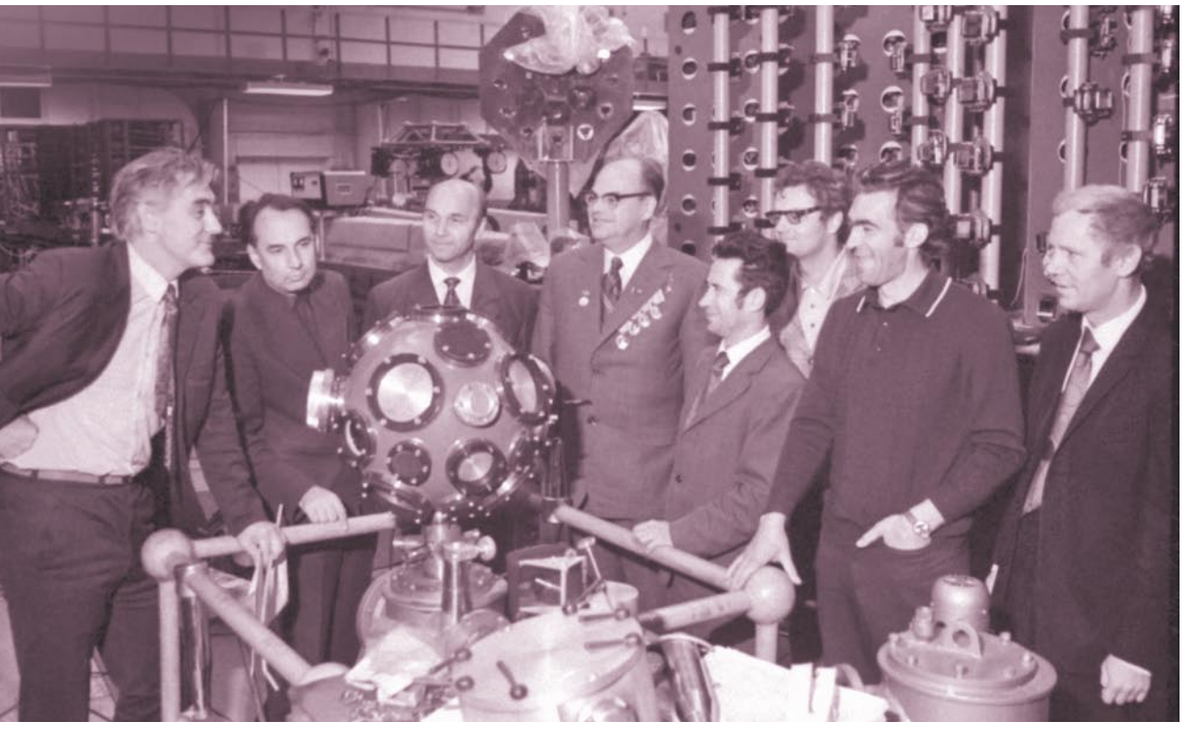
В 1974 году мы совместно с учёными из Института прикладной математики имени М. В. Келдыша предложили альтернативную схему низкоэнтропийного сжатия с использованием однородного по времени лазерного импульса и неоднородных высокоаспектных мишеней (Ю. В. Афанасьев, Н. Г. Басов, П. П. Волосевич, Е. Г. Гамалий, О. Н. Крохин, С. П. Курдюмов, Е. И. Леванов, В. Б. Розанов, А. А. Самарский, А. Н. Тихонов). В течение следующих лет был проведён большой цикл экспериментальных исследований по сжатию оболочечных мишеней на установке «Кальмар», полностью подтвердивших выработанную нами концепцию (Н. Г. Басов, Г. В. Склизков, А. С. Шиканов и др.). Мы понимали, что основная проблема ЛТС при использовании тонких оболочек связана с устойчивостью сжатия. Вместе с теоретико-численным циклом исследований в конце 70-х – начале 80-х годов были проведены эксперименты на созданной в 1982 году 108-канальной установке «Дельфин» по сжатию оболочек с аспектным отношением ~100. В этих экспериментах удалось достичь $3*10^3$-кратного сжатия, что свидетельствовало о возможности устойчивого сжатия таких мишеней (Н. Г. Басов, Г. В. Склизков, С. И. Федотов и др.). Сейчас основными задачами в этой области мы считаем дальнейшее развитие физики термоядерных мишеней, особенно в области сжатия, выбор и создание драйвера для ЛТС, инженерно-техническую разработку лазерного термоядерного реактора и создание в конечном счёте проекта технически реализуемой, экономически рентабельной, безопасной для людей и окружающей среды лазерной термоядерной электростанции. *(Н. Г. Басов)*



Н. Г. Басов, Г. В. Склизков, С. П. Федотов и Ю. А. Михайлов.



«Дельфин». Февраль 1981 г.



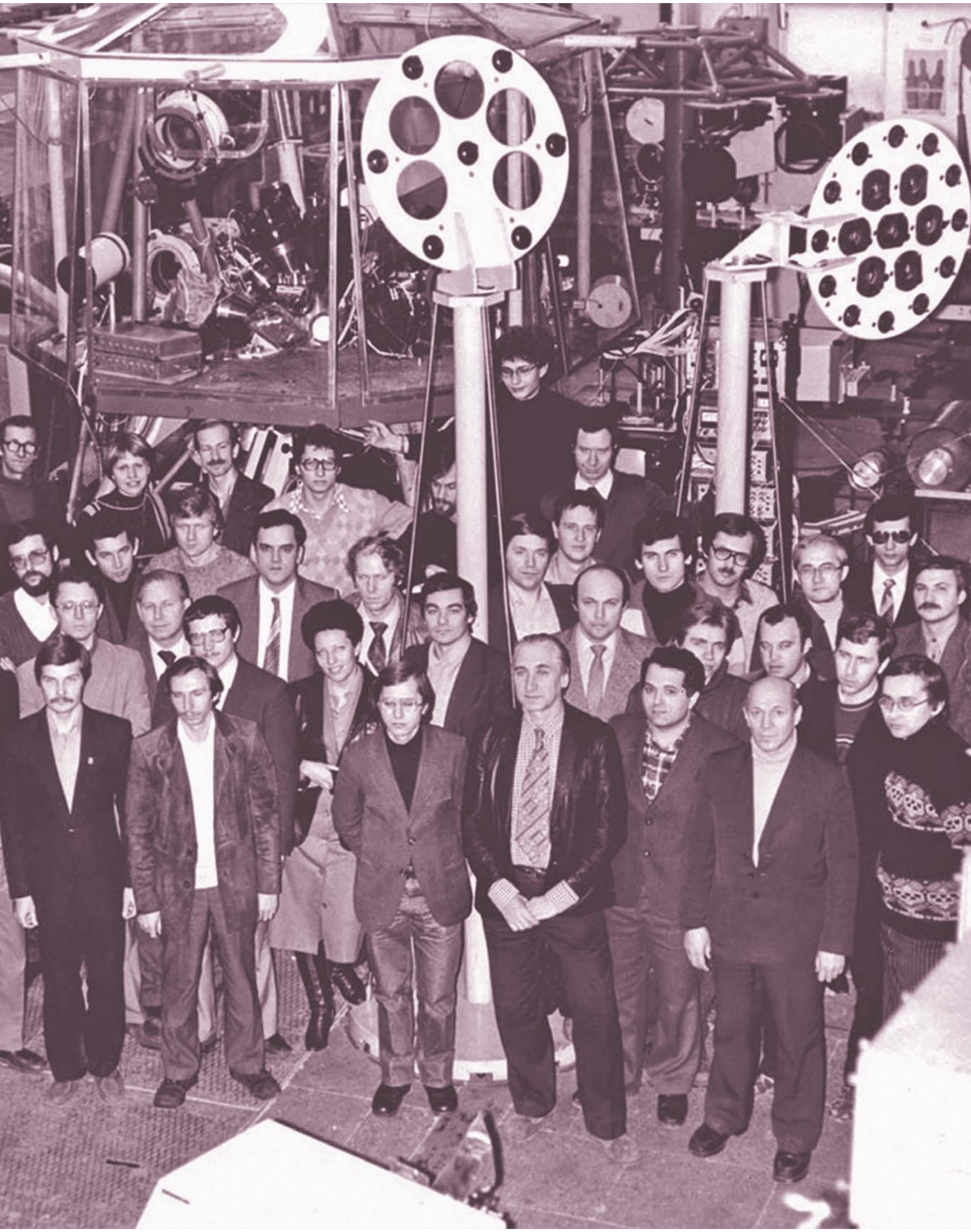
Слева направо: О. Н. Крохин, И. И. Собельман, Ф. С. Файзуллов, академик Н. Г. Басов, Ю. М. Попов, А. З. Грасюк, А. Ф. Плотников и С. И. Федотов. Октябрь 1975 г.

Н. Г. Басов и Г. Веларде в ФИАНе. На заднем плане сотрудники ФИАН И. Г. Лебо (слева) и Г. А. Вергунова (справа).

В экспериментах, начатых в 1982 году в ФИАНе на 108-канальной лазерной установке «Дельфин», Басов, Склизков и Федотов продемонстрировали возможность стабильного сжатия оболочечных мишеней с аспектным отношением 100, достигнув плотности 8 г/см^3.

Аналогичные эксперименты, но при больших энергиях, провела группа Яманаки в Осакском университете. *(Г. Веларде)*

На фоне установки «Дельфин» в Лаборатории лазерной плазмы.



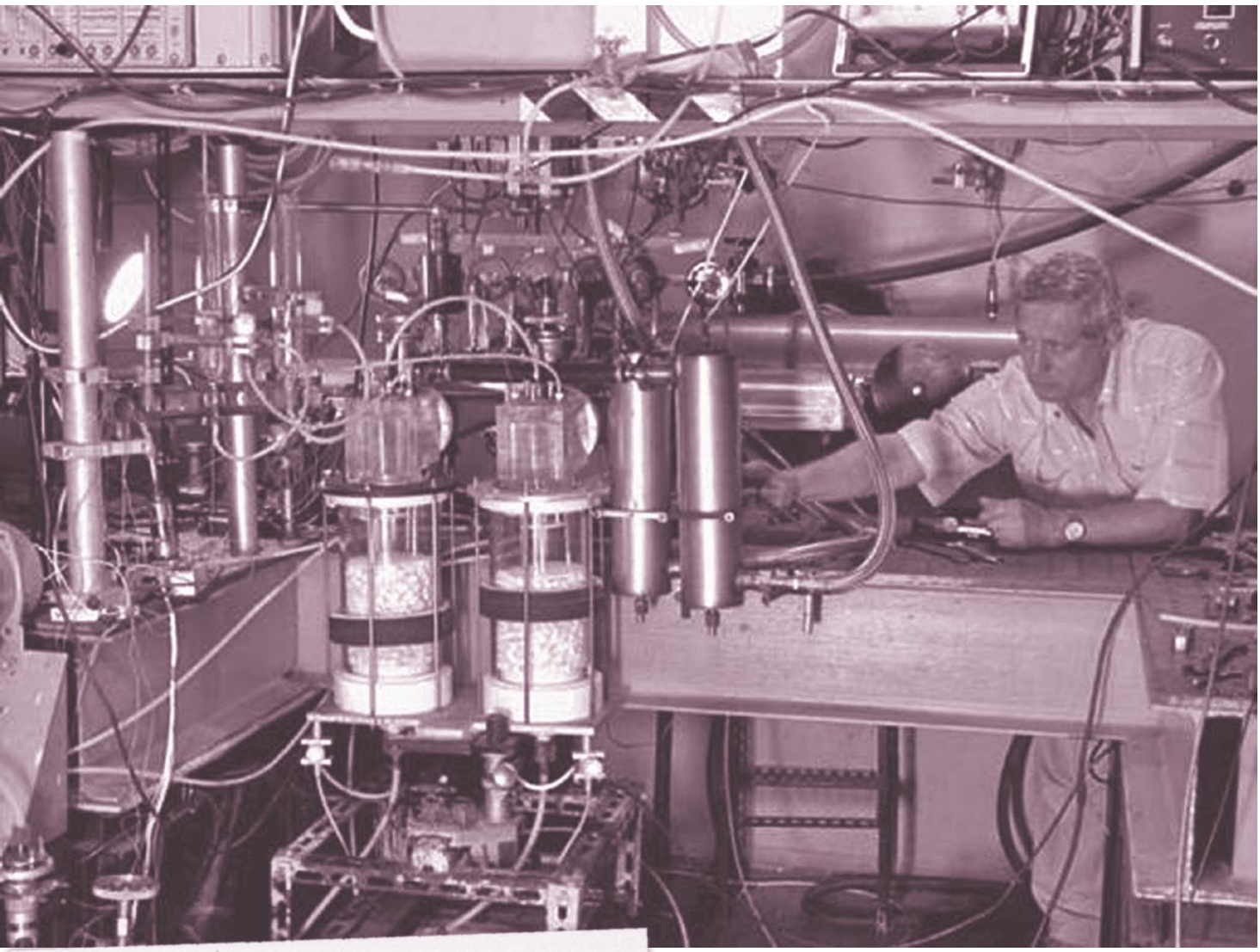
Е. П. Маркин за исследованием кольцевого газового лазера. 27 декабря 1967 г.

ИДЕЯ СОЗДАНИЯ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ЛАЗЕРОВ

По своей сущности лазер – это устройство, преобразующее различные виды энергии в энергию когерентного света (или более научно-электромагнитного излучения). Вслед за созданием первых лазеров стала обсуждаться возможность прямого преобразования в лазерное излучение тепловой и химической энергии.

Первоначальные идеи в этой области, опиравшиеся на использование твердотельных материалов, не привели к успеху. Н. Г. Басов и А. Н. Ораевский в 1963 году предложили использовать для этой цели молекулярные газы. В конечном счёте именно на этом пути удалось создать лазер с тепловой накачкой, получивший название газодинамического.

В области химических лазеров Н. Г. Басову и его сотрудникам принадлежит идея создания импульсных химических лазеров на цепных реакциях и концепция чисто химических лазеров непрерывного действия. Большой цикл теоретических и экспериментальных исследований в этом направлении был удостоен Ленинской премии в 1984 году. *(А. Н. Ораевский)*



Н. Н. Юрышев с кислородно-йодным лазером.

Первые страницы авторского свидетельства Н. Г. Басова и А. Н. Ораевского на химический лазер и научная статья о газодинамическом лазере.

Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) **436413**

(61) Зависимое от авт. свидетельства —

(22) Заявлено 24.04.67 (21) 1152321/26-25

с присоединением заявки № —

(32) Приоритет —

Опубликовано 15.07.74. Бюллетень № 26

Дата опубликования описания 13.12.74

(51) М. Кл. H 01s 3/22

(53) УДК 621.375.8(088.8)

ВПТБ ФОНД ИЗОБРЕТЕНИЙ

(72) Авторы изобретения: Н. Г. Басов и А. Н. Ораевский

(71) Заявитель: Ордена Ленина Физический институт им. П. Н. Лебедева

(54) ЛАЗЕР

1

Описываемое изобретение относится к области квантовой электроники и может быть применено при создании химических лазеров, в которых для получения когерентного излучения используется только химическая энергия, выделяемая в процессе реакции.

Известно устройство, в котором инверсия населенности в среде получается за счет реакции водорода с хлором.

Недостатками известного устройства являются необходимость использования световой энергии для инициирования химической реакции, приводящей к инверсной заселенности, а также самопроизвольное соединение хлора и водорода при комнатной температуре в молекулы Cl_2 и H_2, для разложения которых на атомы хлора и водорода необходимо затратить тепловую, световую энергию или энергию электрического разряда.

Цель описываемого изобретения — создание чисто химического лазера, в котором для получения когерентного излучения использовалась бы только химическая энергия без дополнительных затрат световой энергии для инициирования химической реакции.

Поставленная цель достигается за счет введения в сосуд дополнительного вспомогательного реагента, который при реакции с молекулами хлора или водорода порождает атомы этих веществ и в качестве которого используются вещества, находящиеся в свободном состоянии в виде химически активных атомов или радикалов, например, натрия (Na).

2

Устройство лазера, работающего на этом принципе, поясняется чертежом.

В рабочий сосуд 1, торцы которого имеют прозрачные окошки для выхода генерируемого излучения, заключенный между зеркалами 2, одно из которых полупрозрачно для генерируемой длины волны, поступает не реагирующая при обычных температурах смесь рабочих веществ.

Через входные трубки 3 в рабочий объем поступают атомы вспомогательного реагента — Na, при этом предусматривается конструкция, позволяющая возобновлять израсходованный натрий.

Предмет изобретения

Лазер на смесях, спонтанная реакция между которыми протекает с недостаточной скоростью для образования инверсии, например на смесях водорода с хлором или водорода со фтором, с добавкой вспомогательных реагентов для инициирования реакции без внешнего источника энергии, отличающийся тем, что, с целью образования инверсной заселенности за счет последующих экзотермических реакций, в качестве вспомогательных реагентов

ПОЛУЧЕНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУР МЕТОДОМ НАГРЕВА И ОХЛАЖДЕНИЯ СИСТЕМЫ

Н. Г. Басов, А. Н. Ораевский

Обращается внимание на то, что при быстром изменении температуры системы в силу различия времен релаксации для разных энергетических уровней в процессе установления термодинамического равновесия для некоторых пар энергетических уровней может возникнуть состояние с отрицательной температурой.

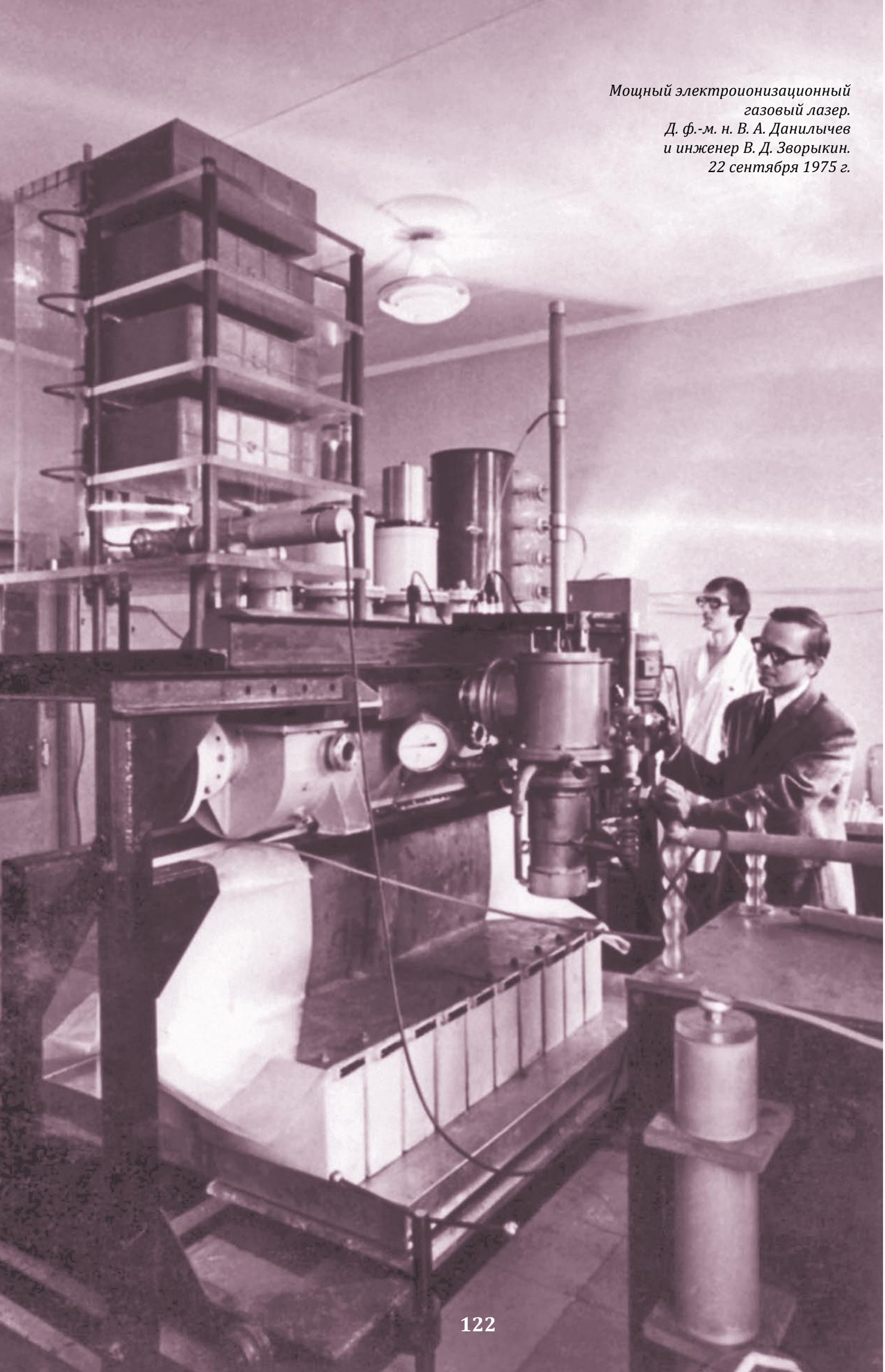
1. В ряде квантовых систем можно выделить такие подсистемы, время установления равновесия между которыми значительно больше времени установления равновесия внутри каждой подсистемы, причем возможны излучательные переходы между подсистемами. При достаточно быстром изменении термодинамического состояния внутри каждой подсистемы равновесие установится достаточно быстро, но будет отсутствовать равновесие между подсистемами. В этом случае может возникнуть состояние с отрицательной температурой по отношению к переходам с энергетических уровней одной подсистемы на уровни другой.

2. Рассмотрим трехуровневую систему, имеющую разные времена, релаксации между расположенными последовательно один над другим уровнями 1, 2, 3.

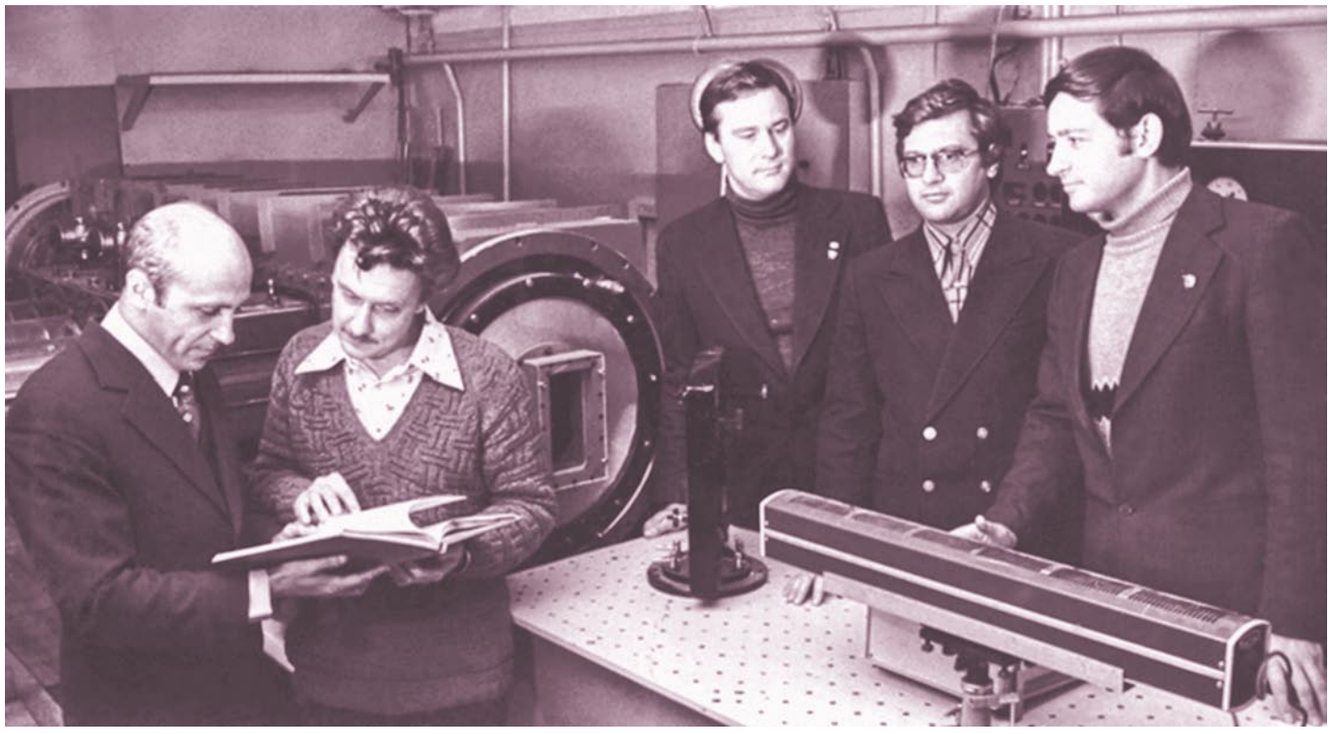
Если вероятность перехода с уровня 1 на уровень 3 значительно больше таковых для переходов с уровня 1 на уровень 2, и с уровня 3 на уровень 2 (w_{12} и w_{32}), то при резком повышении температуры термодинамическое равновесие быстро установится между уровнями 1 и 3 и будет некоторое время отсутствовать равновесие между уровнями 1 и 2 и 3 и 2. В таком случае может возникнуть состояние с отрицательной температурой по отношению к уровням 3 и 2. То же самое может быть и при охлаждении системы, но при другом соотношении между вероятностями перехода. В этом случае должно быть $w_{32} \gg w_{31}$, w_{21} или $w_{21} \gg w_{31}$, w_{32}. В первом из этих случаев возникает состояние с отрицательной температурой между уровнями 1 и 2, во втором — между 3 и 2.

Для получения более точных количественных соотношений предположим, что система быстро нагревается от температуры $T_н$ до температуры $T_к > T_н$. Изменение населенностей между уровнями будет описываться системой уравнений

$$dn_3/dt = -(w_{31} + w_{32})n_3 + w_{23}n_2 + w_{13}n_1,$$
$$dn_2/dt = -(w_{21} + w_{23})n_2 + w_{32}n_3 + w_{12}n_1, \quad (1)$$



Мощный электроионизационный газовый лазер. Д. ф.-м. н. В. А. Данилычев и инженер В. Д. Зворыкин. 22 сентября 1975 г.



Молодые учёные, выдвинутые на премию Ленинского комсомола: В. В. Савельев, В. А. Долгих, В. А. Соболев, О. М. Керимов, А. А. Ионин. Обсуждение конструкции высокоэнергетичного электроионизационного лазера. 30 октября 1979 г.

ЭКСИМЕРНЫЕ И ЭЛЕКТРОИОНИЗАЦИОННЫЕ ЛАЗЕРЫ

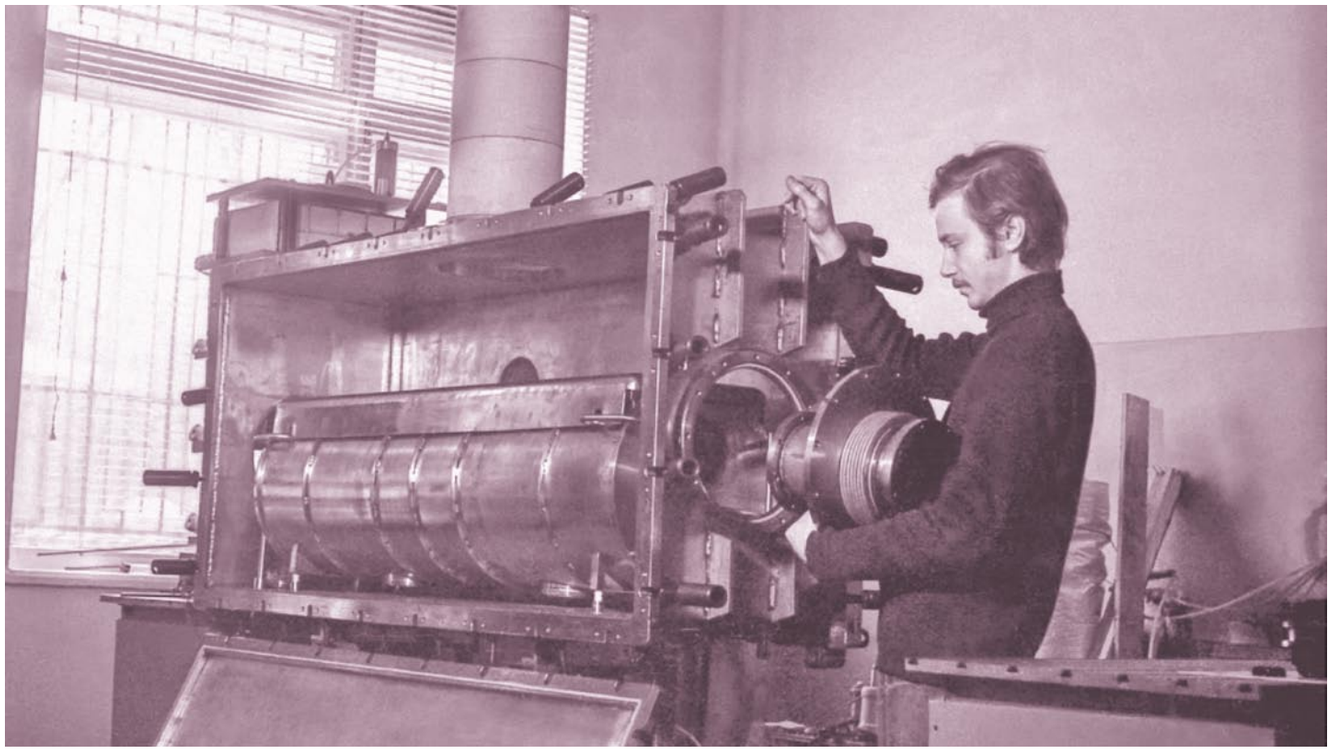
Большое внимание уделялось лазерам, в которых для их накачки в той или иной степени применялся электронный пучок. Исторически такое развитие исследований можно объяснить наличием экспериментальной базы в научной группе ученика Н. Г. Басова В. А. Данилычева, ранее занимавшейся полупроводниковыми лазерами с накачкой электронным пучком. В этой группе в 1970 году был запущен первый эксимерный лазер. Для его накачки применялся электронный пучок. Лазер, активной средой которого являлся димер Xe_2, образующийся под воздействием пучка в жидком ксеноне, генерировал в ВУФ области спектра на длине волны λ=175 нм. По утверждению А. Г. Молчанова (КЭ, 2003 г.), «можно с уверенностью сказать, что наблюдавшаяся в 1970 году в лаборатории Н. Г. Басова генерация проходила сразу на нескольких типах эксимеров, включая эксимеры Xe_2* в газе». Однако на этот факт в 1970 году не обратили внимания, и приоритет был отдан США, где эксимерный лазер на сжатом ксеноне заработал двумя годами позже.

В 1971 году Н. Г. Басов предложил совместно с Э. М. Беленовым, В. А. Данилычевым, А. Ф. Сучковым новый тип мощного электроразрядного лазера на углекислом газе, получивший в дальнейшем название электроионизационного. Накачка этого лазера комбинированная – количество электронов в разряде контролируется электронным пучком, а энергия, идущая на возбуждение молекул, вкладывается за счёт ускорения электронов во внешнем электрическом поле.

Несамостоятельный электрический разряд, возникающий в этом случае, свободен от обычных для самостоятельных разрядов ограничений по объёму и давлению газа.

Это обстоятельство позволило однородно возбуждать большие объёмы газа при высоких давлениях (до десятка атмосфер). В электроионизационных лазерах достигаются предельно высокие значения удельного энергосъёма и КПД и появляется возможность перестройки частоты за счёт широкой полосы усиления, связанной с высокой плотностью газа. Исследования импульсных электроионизационных (ЭИ) CO_2- и CO-лазеров, выполненные Н. Г. Басовым с сотрудниками в ФИАНе, явились научным фундаментом для разработки CO_2- и CO-лазеров, действующих в непрерывном и импульсно-периодическом режимах. В ряде отраслевых организаций под его научным руководством были разработаны технологические ЭИ CO_2-лазеры мощностью генерации 20–30 кВт.

Н. Г. Басов явился инициатором создания мощной импульсно-периодической CO_2 лазерной установки, средняя мощность генерации которой достигла 1 МВт при расходимости излучения, близкой к дифракционной.



Импульсный электроионизационный молекулярный газовый лазер КЛИН-У. Монтаж установки ведёт Д. В. Синицын.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Уже первые экспериментальные работы по мощным лазерам, проведённые в начале 60-х годов, показали, что часто очень трудно совместить большую мощность лазерного излучения с высоким его качеством, например, с высокой направленностью лазерного луча.

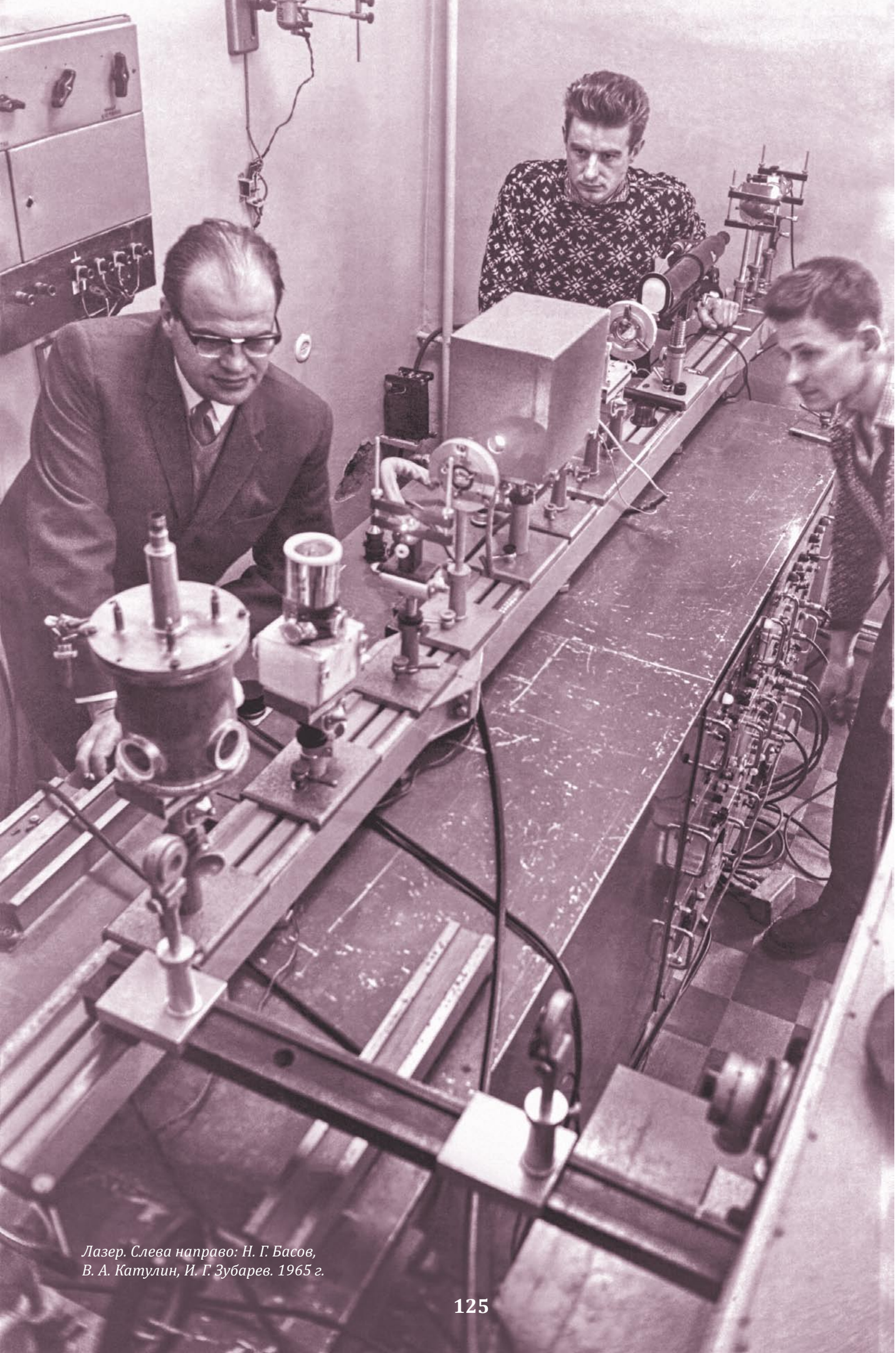
В связи с этим Н. Г. Басовым была выдвинута плодотворная идея преобразователя лазерного излучения. Такие преобразователи представляют собой лазеры, накачиваемые излучением других лазеров, качество которых желательно улучшить. Первые эксперименты в этом направлении были выполнены в рамках программы накачки полупроводниковых лазеров излучением других типов лазеров.

В 1966 году Басовым с сотрудниками (И. И. Собельман, А. З. Грасюк, И. Г. Зубарев) было предложено использовать для преобразования процесс вынужденного комбинационного и так называемого мандельштам-бриллюэновского рассеяния. Проведённые эксперименты позволили существенно повысить плотность энергии лазерного излучения и на несколько порядков его яркость. В настоящее время этот метод применяется также для получения когерентного излучения в новых спектральных диапазонах. *(А. Н. Ораевский)*

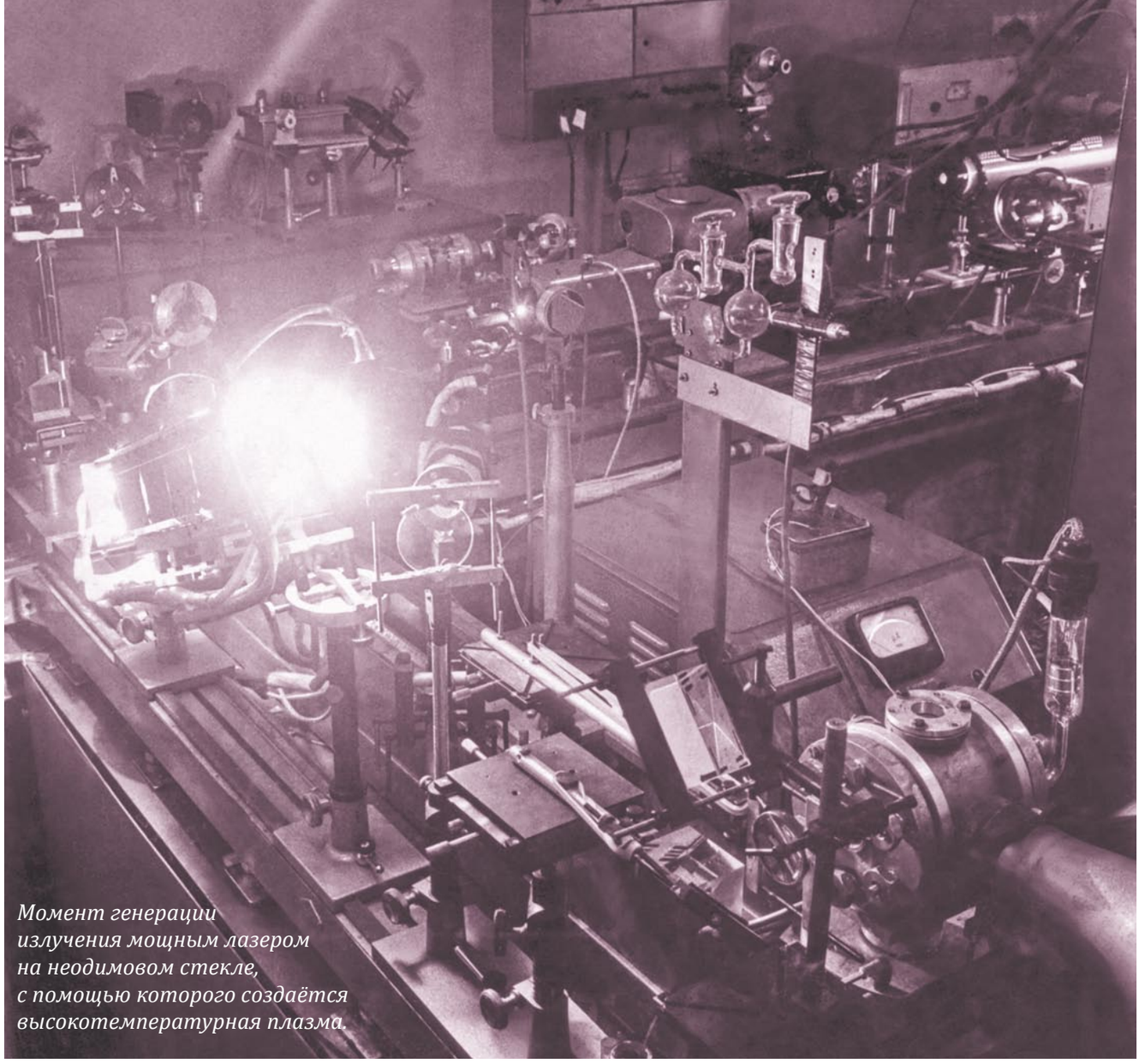
ОБРАЩЕНИЕ ВОЛНОВОГО ФРОНТА

Развитие работ в коллективе Н. Г. Басова по вынужденному рассеянию привело в 1971 году к экспериментальному обнаружению явления обращения волнового фронта лазерного излучения (Б. Я. Зельдович, В. В. Рагульский, Ф. С. Файзуллов). Обращённая волна обладает уникальным свойством: при своём движении в обратном направлении она в каждой точке поперечного сечения точно воспроизводит волновой фронт.

Это свойство позволяет использовать обращение волнового фронта для компенсации фазовых искажений волновых пучков. Проходя по усилителю, излучение набирает энергию, но его волновой фронт портится из-за оптического несовершенства усиливающей среды. Если же на выходе из усилителя отразить усиливаемую волну в обратном направлении, обратив её волновой фронт, то при обратном прохождении через усилитель волна дополнительно наберёт энергию и в ней скомпенсируются все фазовые искажения, приобретённые волной при прямом проходе. В результате прямого и обратного проходов излучение выйдет из усилителя, имея первоначальное качество волнового фронта, свободного от искажений за счёт несовершенств среды усилителя. *(А. Н. Ораевский)*



Лазер. Слева направо: Н. Г. Басов, В. А. Катулин, И. Г. Зубарев. 1965 г.



Момент генерации излучения мощным лазером на неодимовом стекле, с помощью которого создаётся высокотемпературная плазма.

ТВЕРДОТЕЛЬНЫЙ ДИСКОВЫЙ ЛАЗЕР

Гений академика (Н. Г. Басова) причастен и к созданию твердотельного лазера – дискового. Этой его идее, правда, уже 60 лет, но именно басовский принцип построения мощных лазерных комплексов оказывается сегодня и надолго в будущем доминирующим. При том же, весьма выгодном весовом факторе, что и для волоконного, сегодня этот конструктивный принцип позволяет реализацию высокоэнергетического высокочастотного И-П режима. <…>

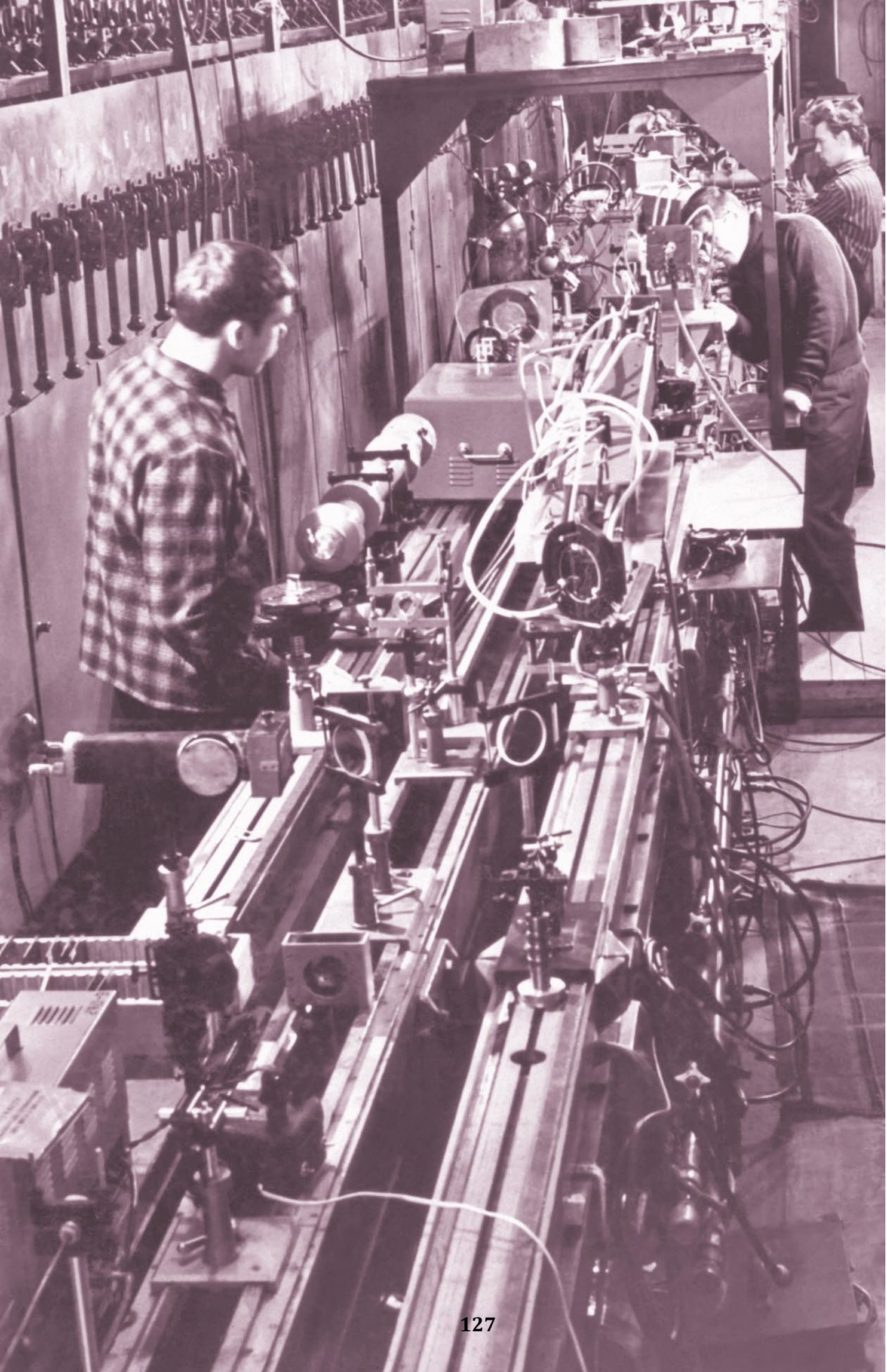
Сложить мощность более 100 модулей в единый луч в случае мобильного комплекса не представляется возможным. Именно мысли академика Басова работают сегодня, так как только при создании единого диска большого диаметра возможно сегодня дальнейшее масштабирование выходной мощности такого лазера. Именно этот путь реализации высокоэнергетических дисковых лазеров мы и развиваем сегодня благодаря истинному автору идеи дисковой геометрии активного тела лазера – Николаю Басову. *(В. В. Аполлонов)*

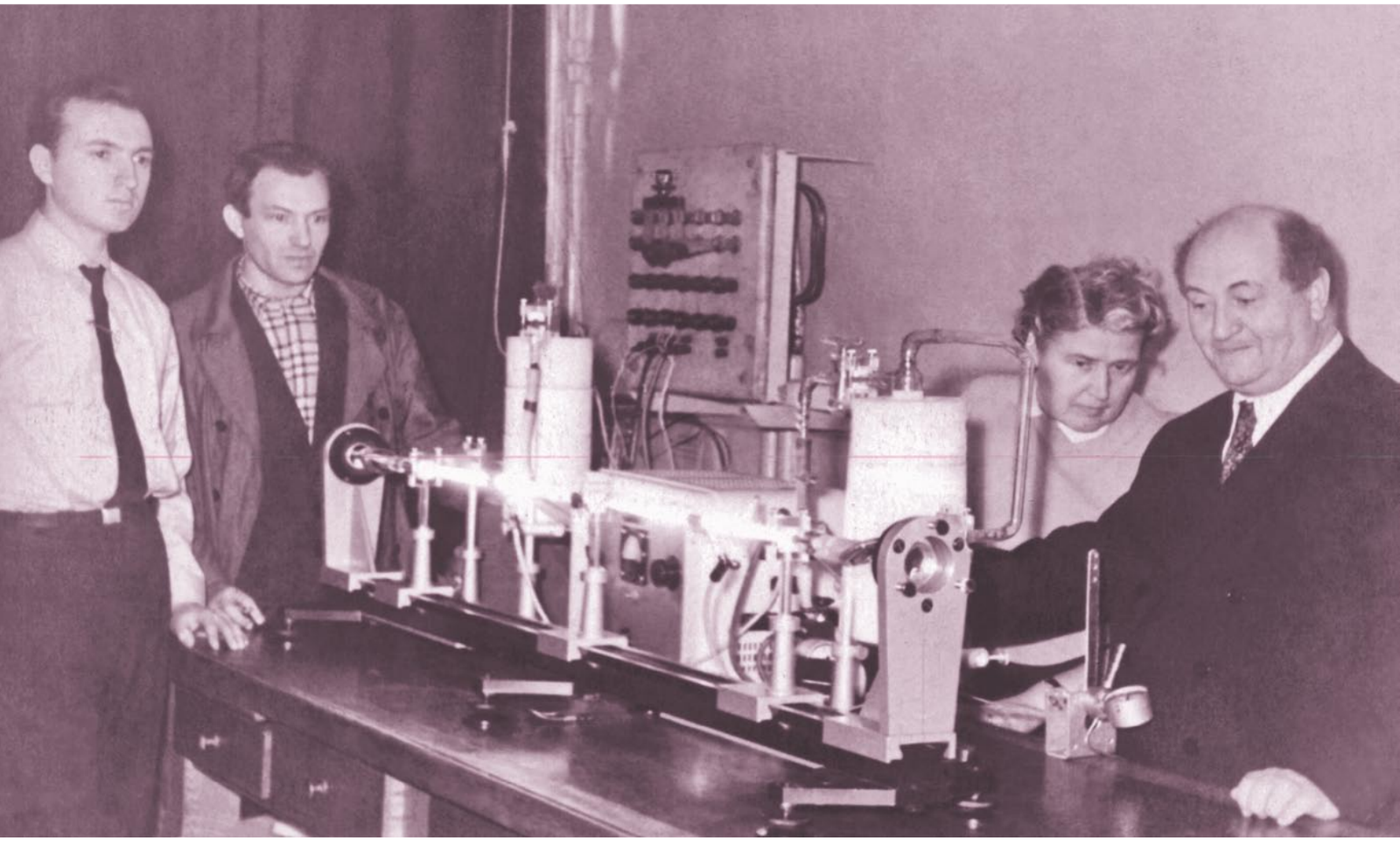
ЛАЗЕРЫ НА НЕОДИМОВОМ СТЕКЛЕ

В 1960-х годах, наряду с кристаллическими, получили широкое распространение лазеры на фосфатных и силикатных стёклах. Особую важность приобрели волоконные световоды из кварцевого стекла.

За работы по оптическим квантовым генераторам на неодимовом стекле и за освоение их серийного производства в 1974 году группе советских учёных и инженеров – М. П. Ванюкову, А. А. Маку, А. М. Бонч-Бруевичу, Г. О. Карапетяну, Е. И. Галанту, Е. М. Дианову, П. Г. Крюкову, Ю. В. Любавскому, Е. А. Вершинскому, Е. М. Корягину, Б. Н. Репину, Б. В. Скворцову – была присуждена Государственная премия. *(А. Н. Ораевский)*

Установка с мощным усилителем излучения лазера на рубине. ▶





Запуск первого в СССР HeNe лазера. Д. Ш. Маш (справа) с сотрудниками.

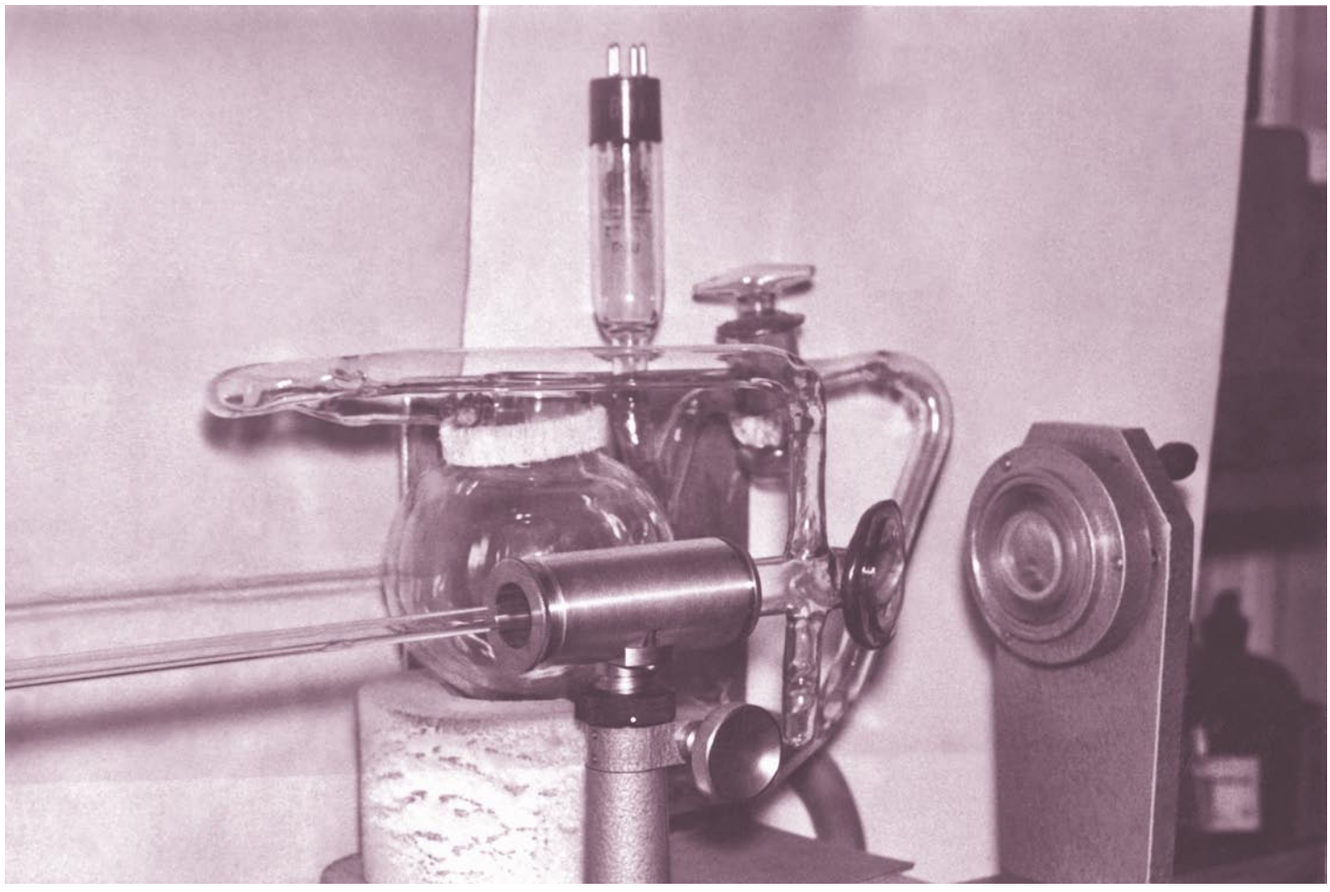
СТИМУЛИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Н. Г. Басову и его сотрудникам принадлежат первые эксперименты по инициированию химических реакций инфракрасным лазерным излучением. В этих экспериментах было обнаружено нетепловое (фотохимическое) действие ИК-лазерного излучения умеренной интенсивности, когда скорость резонансного возбуждения молекул меньше скорости затухания возбуждаемого уровня.

Было найдено объяснение этого явления на основе параметрического взаимодействия колебаний в сложных молекулах. Экспериментально наблюдены изотопически селективные химические реакции инертного азота с кислородом, инициированные путём возбуждения молекул азота стимулированным комбинационным рассеянием и электрическим разрядом при низкой температуре.

Одна из наиболее привлекательных идей использования лазерного излучения для инициирования химических реакции – заставить их идти по выделенной химической связи. Трудность реализации этой идеи в том, что при достаточно сильном возбуждении молекулы энергия поглощённого лазерного излучения быстро распределяется среди многих колебательных степеней свободы атомов в молекулах, что приводит к диссоциации молекулы по слабейшей связи.

Сотрудникам Н. Г. Басова удалось осуществить селективную по колебательной степени свободы (т. е. по выделенной связи) деструкцию многоатомных молекул путём одновременного воздействия инфракрасного и ультрафиолетового импульсов лазерного излучения. *(А. Н. Ораевский)*



Инфракрасный HeNe лазер.

УДК 621.378.335

Н. Г. Басов, В. А. Данилычев, Ю. М. Попов

ВЫНУЖДЕННОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ В ОБЛАСТИ ВАКУУМНОГО УЛЬТРАФИОЛЕТА

Обсуждена возможность достижения генерации в вакуумной области спектра при возбуждении конденсированных благородных газов электронным пучком. Экспериментально получена генерация на жидком ксеноне на длине волны 1760 Å при возбуждении пучком электронов с энергией 800 кэв. Определена пороговая плотность тока (30—50 а/см²), измерены направленность излучения (~7°) и полуширина спектра генерации (~20 Å).

Создание генераторов все более коротких длин волн — одно из основных направлений развития исследований в области квантовой электроники. Ввиду того, что природа индуцированного излучения в этой области спектра принципиально не отличается от видимого диапазона, имеется довольно большое число работ, носящих характер предложений о создании коротковолновых генераторов, работающих даже в рентгеновском и γ-диапазонах, и начавших появляться вскоре после создания первых оптических квантовых генераторов. Экспериментально, однако, за прошедшие 10 лет удалось продвинуться только до $\lambda=2358$ Å [1] (переход в четырехкратно ионизованном неоне) и 2120 Å [2] (пятая гармоника неодимового лазера).

Основная трудность получения генерации в коротковолновой части спектра заключена как в отсутствии селективных и достаточно эффективных источников накачки на высокие энергетические уровни, так и в распаде в большое число радиационных осцилляторов, которое растет пропорционально квадрату частоты и приводит к уменьшению радиационного времени жизни, а также в широких полосах излучения и быстрых релаксациях возбужденных состояний. Вследствие этих обстоятельств основные надежды на продвижение в более коротковолновую область при использовании газов связываются с мощными, очень короткими (порядка наносекунд) импульсными разрядами, как это имеет место для лазеров на молекулах азота [3]. В этом случае, однако, происходит возбуждение большого числа уровней, не принимающих участия в интересующей нас генерации, и поэтому трудно ожидать высокой эффективности таких лазеров. Имеются и другие возможности полу-

Письма в ЖЭТФ, том 26, вып. 8, стр. 581 – 585 *20 октября 1977 г.*

НАБЛЮДЕНИЕ СЖАТИЯ ГАЗОНАПОЛНЕННЫХ МИКРОСФЕР, ОБЛУЧАЕМЫХ ЛАЗЕРОМ

Н.Г.Басов, А.А.Ерохин, Ю.А.Захаренков, Н.Н.Зорев, А.А.Кологривов, О.Н.Крохин, А.А.Рупасов, Г.В.Склизков, А.С.Шиканов

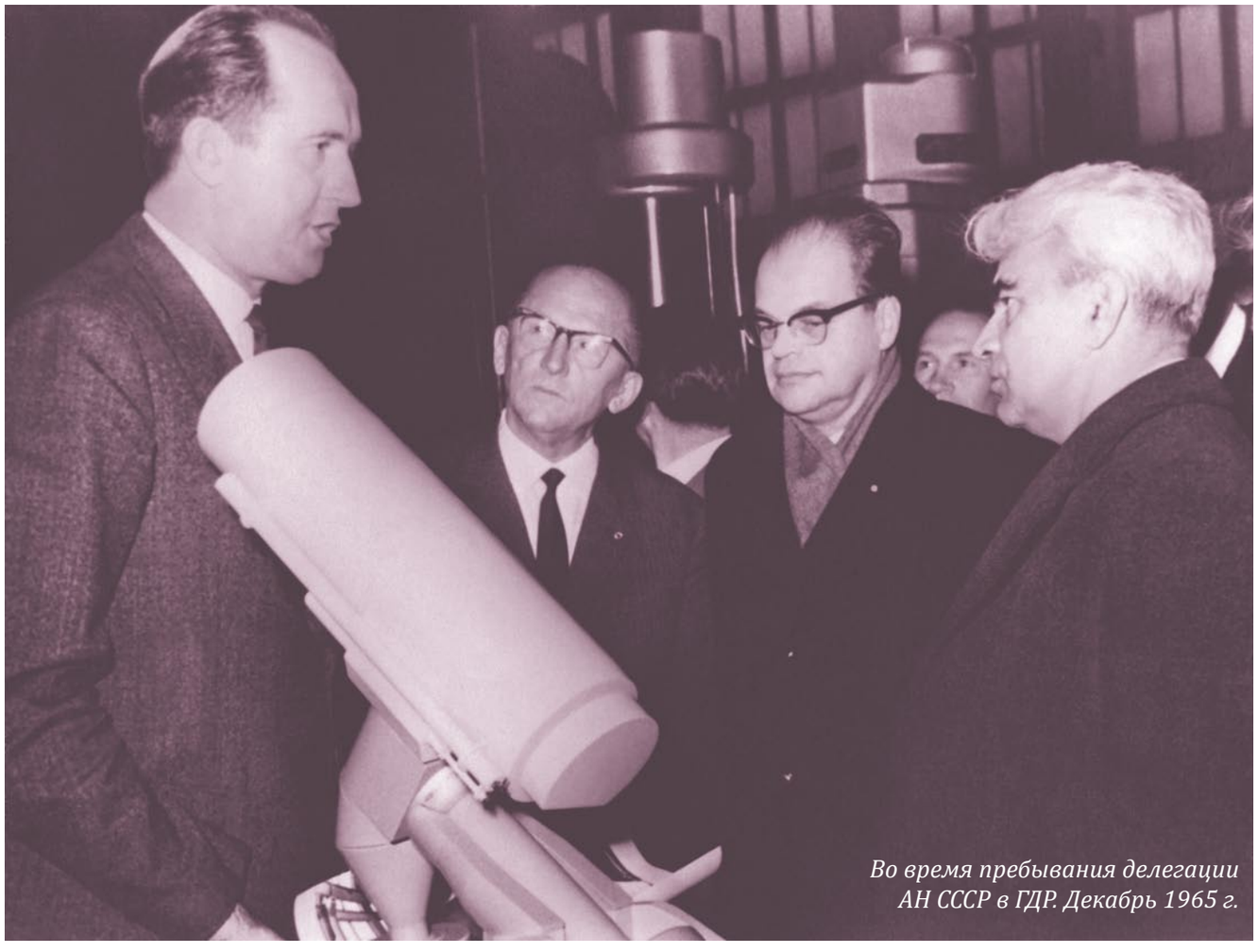
Приводятся результаты экспериментальных исследований взаимодействия излучения девятиканальной лазерной установки "Кальмар" со сферическими оболочками из SiO_2, наполненными дейтерием. С помощью камер обскур зарегистрировано тысячекратное сжатие мишени.

В отличие от экспериментов по сжатию оболочечных мишеней, выполненных при плотностях потока $q \sim 10^{15} \div 10^{16}$ *вт/см²* и длительности импульса $\sim 10^{-10}$ *сек* [1, 2], в данной работе, как и в [3], длительность импульса ($\tau \sim 1$ *нсек*) была сравнима с временем сжатия оболочки. Как показано в [4], такой режим сжатия приводит к большим конечным плотностям газа.

Излучение лазерной установки "Кальмар" фокусировалось с девяти сторон на оболочечную мишень из стекла SiO_2 ($2R \sim 70 \div 140$ *мкм*). При диаметре световых пучков в области мишени ~ 150 *мкм* и энергии $E_{пад} \sim 60 \div 100$ *дж* плотность потока составляла $q \sim 10^{14}$ *вт/см²* [5]. Лазерный импульс имел длительность ~ 1 *нсек* по половине интенсивности при длительности переднего фронта $\sim 0{,}5$ *нсек*.

На рис. 1,*а* представлена обскурограмма плазмы в собственном рентгеновском ($h\nu \gtrsim 2$ *кэв*) излучении. Оболочка с $2R = 140$ *мкм*, $\Delta R \approx 2{,}2$ *мкм* была наполнена дейтерием под давлением ≈ 35 *атм*. Отчетливо видны два концентрических светящихся кольца. Внешнее соответствует разлетающейся короне мишени, а внутреннее – слою стекла, прилегающего к находящемуся внутри мишени сжатому D_2 – газу. Отсюда можно определить его объемное сжатие δ. Величина δ, как правило, возрастает с увеличением диаметра мишени и при $2R \sim 120 \div 140$ *мкм* и $\Delta R \sim 2 \div 3$ *мкм* составляет $\approx 10^3$, как, например, в случае, приведенном на рис. 1,*а*. Плотность сжатого дейтерия в этом случае достигает $6 \div 8$ *г/см³*, а значение параметра $\rho R \approx 10^{-2}$ *г/см²*.

Научные работы, написанные в соавторстве с Н. Г. Басовым.



Во время пребывания делегации АН СССР в ГДР. Декабрь 1965 г.

Слева направо: второй – В. Л. Макаров, Н. Г. Басов, М. В. Келдыш. Италия. 1969 г.

Н. Г. Басов принадлежит к числу выдающихся советских физиков. Его имя связано с возникновением новой области науки – квантовой электроники.

Н. Г. Басов является представителем поколения учёных, творческая деятельность которых относится к послевоенному периоду, когда бурный темп научно-технического прогресса привлёк в науку, особенно в естествознание, много талантливой молодёжи. Если сейчас мы можем сказать, что советская наука находится на переднем крае мировой науки, то в большой степени это успех молодого послевоенного поколения учёных, развивающих богатые традиции отечественных научных школ. *(Д. В. Скобельцын)*

Во время пребывания делегации АН СССР в ГДР. Декабрь 1965 г.

Главы дипломатических представительств, аккредитованные в СССР, посетили ФИАН. Дипломатам были показаны лаборатории института. 28 ноября 1969 г.

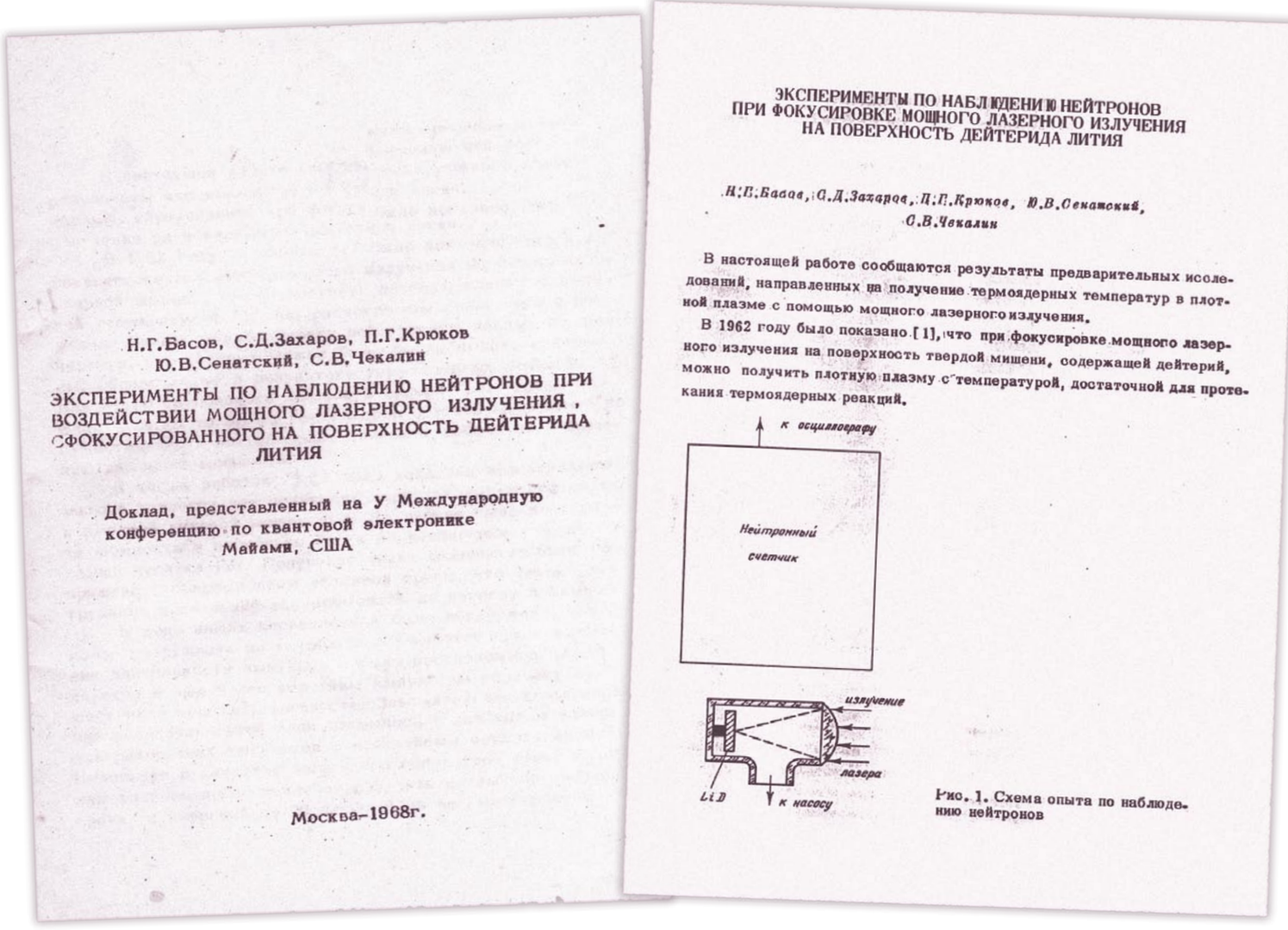
ВЫСОКИЙ КОЭФФИЦИЕНТ РЕАЛИЗУЕМОСТИ

Хотелось бы отметить черту Николая Геннадиевича – особенную логику мышления, которая развивалась не по самому простому, как мне кажется, пути – от основ физики, изложенных в учебниках, к более сложным комплексным построениям. Николай Геннадиевич шёл по противоположному пути – от конечного результата.

Известна история, которую рассказывали мои коллеги, работавшие с Николаем Геннадиевичем в середине 50-х годов. Несколько слов об этом я слышал и от него самого. Эта история связана с вопросом о ширине линии мазера. Николай Геннадиевич считал, что ширина линии при индуцированном усилении за счёт регенерации в резонаторе может быть у́же, чем естественная ширина линии перехода. Логика его рассуждений была простой – ведь мазер является автоколебательной системой. Говорят, что Л. Д. Ландау, к которому Николай Геннадиевич ходил консультироваться, первоначально такую возможность отвергал, поскольку она противоречила бы соотношению неопределённости. Однако впоследствии это явление нашло закономерное объяснение с привлечением принципа неразличимости молекул, влетающих в резонатор и покидающих его в определённом квантовом состоянии.

По-видимому, Николаю Геннадиевичу было присуще по-своему строить модель явления, причём его видение зачастую бывало иным, чем у его коллег, и, вероятно, более сложным. С этим, можно полагать, связано то, что при обсуждении того или иного вопроса нам, его ученикам, иногда нелегко было сразу понять Николая Геннадиевича, поскольку он, скорее всего, считал, что слушатели мысленно уже прошли ту часть пути, которую он прошёл сам.

Я уверен, что именно это профессиональное качество Николая Геннадиевича было главной причиной появления необычайно ярких идей, столь характерных для его творческой биографии. Считается, что если из 10 идей или предложений реализуется хотя бы одна – это уже большой успех. У Н. Г. Басова коэффициент реализуемости был гораздо выше. *(О. Н. Крохин)*



Н.Г.Басов, С.Д.Захаров, П.Г.Крюков
Ю.В.Сенатский, С.В.Чекалин

ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО НАБЛЮДЕНИЮ НЕЙТРОНОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ МОЩНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, СФОКУСИРОВАННОГО НА ПОВЕРХНОСТЬ ДЕЙТЕРИДА ЛИТИЯ

Доклад, представленный на У Международную конференцию по квантовой электронике
Майами, США

Москва–1968г.

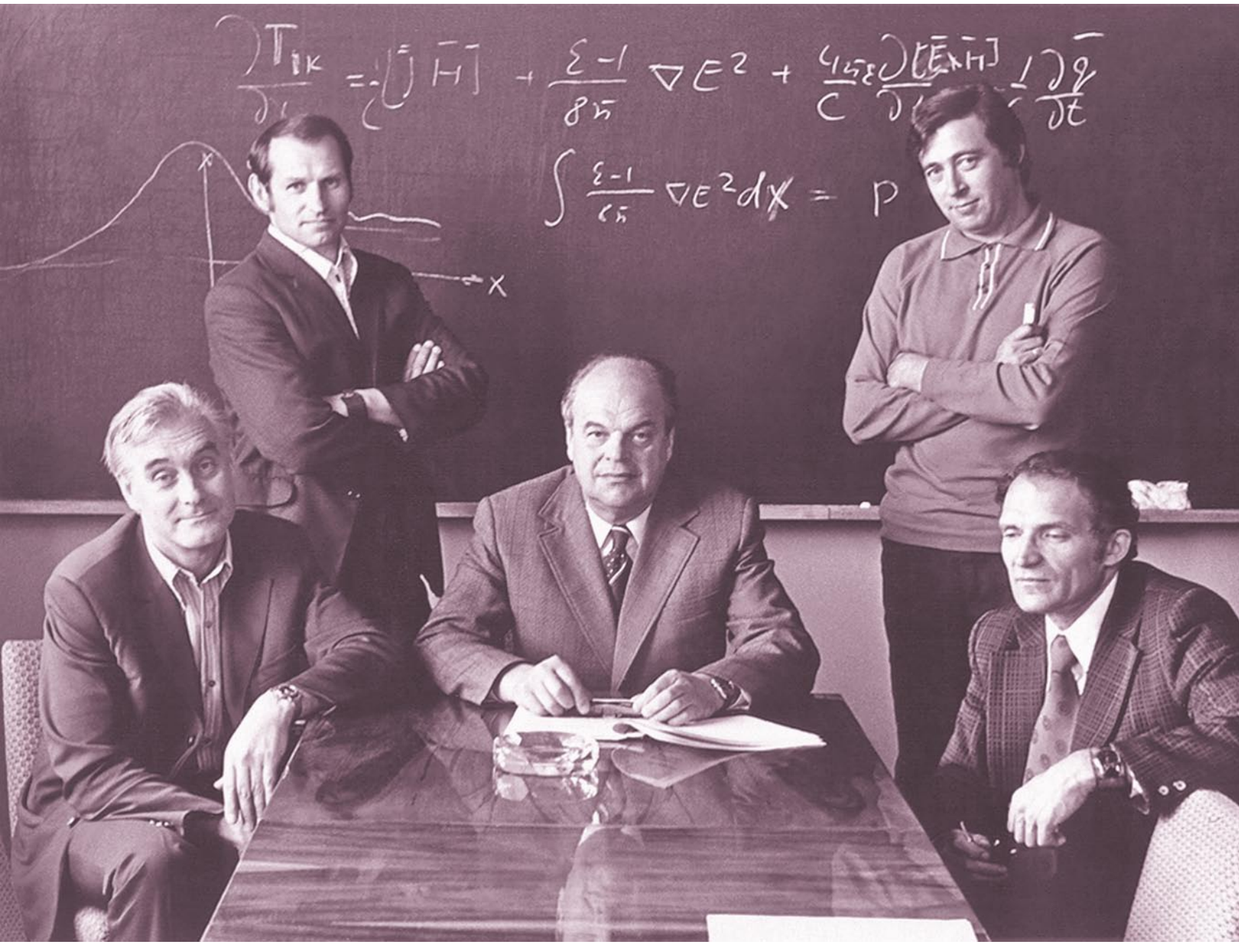
ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО НАБЛЮДЕНИЮ НЕЙТРОНОВ
ПРИ ФОКУСИРОВКЕ МОЩНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
НА ПОВЕРХНОСТЬ ДЕЙТЕРИДА ЛИТИЯ

Н.Г.Басов, С.Д.Захаров, П.Г.Крюков, Ю.В.Сенатский,
С.В.Чекалин

В настоящей работе сообщаются результаты предварительных исследований, направленных на получение термоядерных температур в плотной плазме с помощью мощного лазерного излучения.

В 1962 году было показано [1], что при фокусировке мощного лазерного излучения на поверхность твердой мишени, содержащей дейтерий, можно получить плотную плазму с температурой, достаточной для протекания термоядерных реакций.

Рис. 1. Схема опыта по наблюдению нейтронов

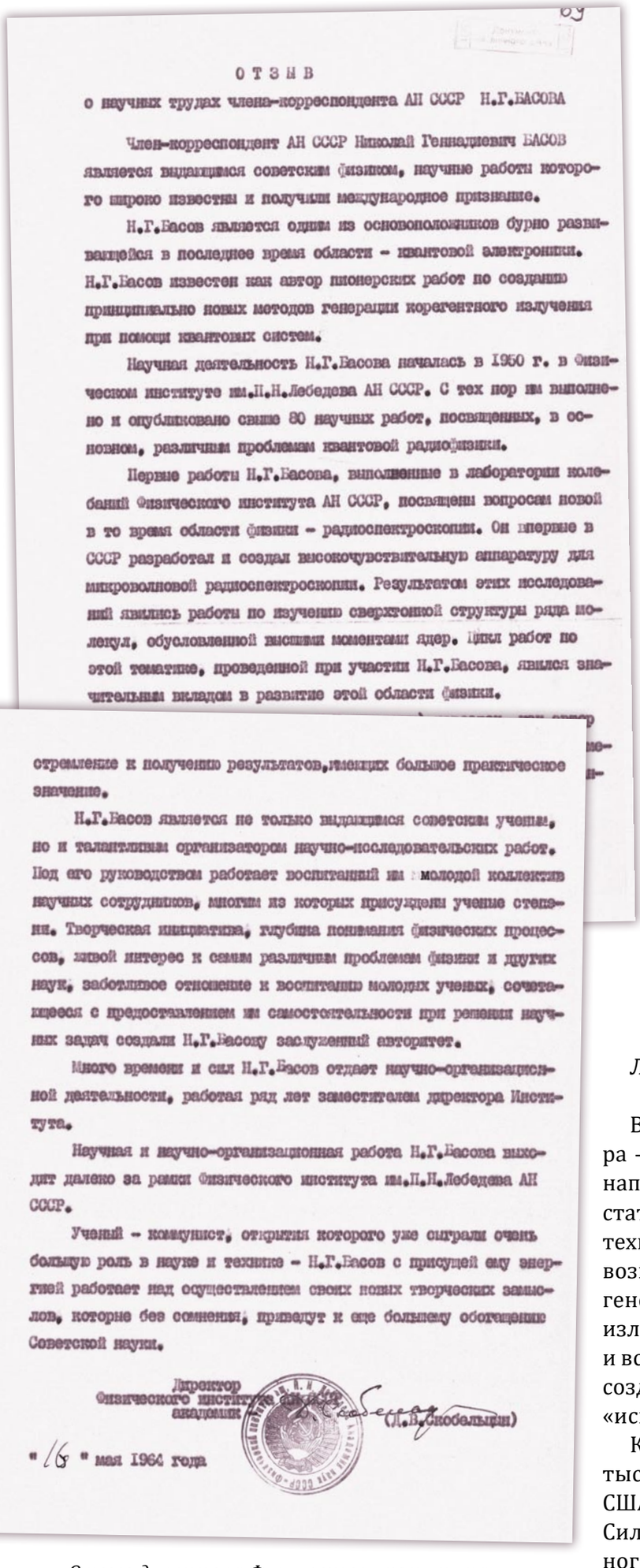


О. Н. Крохин, Е. Г. Гамалий, Н. Г. Басов, Ю. В. Афанасьев, В. Б. Розанов. 1967 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗ ВОЗДУХА

Несмотря на высокий темп жизни, Николай Геннадиевич продолжал ставить новые задачи и успешно их решал: открытия следовали одно за другим. В этом ему помогал интуитивный склад ума.

Его сотрудники говорили, что Николай Геннадиевич берёт результаты как бы из воздуха, минуя сложные математические расчёты. Некоторые идеи Н. Г. казались на первый взгляд «безумными», но потом они часто претворялись в жизнь. Так, например, обстояло с когерентностью лазерного излучения: это была, как он где-то записал, просто навязчивая идея, она противоречила, на первый взгляд, принципу неопределённости. Но оказалось, что это противоречие благополучно разрешилось – теперь это всем известно. Сотрудники называли Николая Геннадиевича генератором идей, а он в свою очередь очень ими гордился и радовался их успехам. *(К. Т. Басова)*



ОТЗЫВ

о научных трудах члена-корреспондента АН СССР Н.Г.БАСОВА

Член-корреспондент АН СССР Николай Геннадиевич БАСОВ является выдающимся советским физиком, научные работы которого широко известны и получили международное признание.

Н.Г.Басов является одним из основоположников бурно развивающейся в последнее время области – квантовой электроники. Н.Г.Басов известен как автор пионерских работ по созданию принципиально новых методов генерации когерентного излучения при помощи квантовых систем.

Научная деятельность Н.Г.Басова началась в 1950 г. в Физическом институте им.П.Н.Лебедева АН СССР. С тех пор им выполнено и опубликовано свыше 80 научных работ, посвященных, в основном, различным проблемам квантовой радиофизики.

Первые работы Н.Г.Басова, выполненные в лаборатории колебаний Физического института АН СССР, посвящены вопросам новой в то время области физики – радиоспектроскопии. Он впервые в СССР разработал и создал высокочувствительную аппаратуру для микроволновой радиоспектроскопии. Результатом этих исследований явились работы по изучению сверхтонкой структуры ряда молекул, обусловленной высшими моментами ядер. Цикл работ по этой тематике, проведенной при участии Н.Г.Басова, явился значительным вкладом в развитие этой области физики.

стремление к получению результатов,имеющих большое практическое значение.

Н.Г.Басов является не только выдающимся советским ученым, но и талантливым организатором научно-исследовательских работ. Под его руководством работает воспитанный им молодой коллектив научных сотрудников, многим из которых присуждены ученые степени. Творческая инициатива, глубина понимания физических процессов, живой интерес к самым различным проблемам физики и других наук, заботливое отношение к воспитанию молодых ученых, сочетающееся с предоставлением им самостоятельности при решении научных задач создали Н.Г.Басову заслуженный авторитет.

Много времени и сил Н.Г.Басов отдает научно-организационной деятельности, работая ряд лет заместителем директора Института.

Научная и научно-организационная работа Н.Г.Басова выходит далеко за рамки Физического института им.П.Н.Лебедева АН СССР.

Ученый – коммунист, открытия которого уже сыграли очень большую роль в науке и технике – Н.Г.Басов с присущей ему энергией работает над осуществлением своих новых творческих замыслов, которые без сомнения, приведут к еще большему обогащению Советской науки.

Директор
Физического института им. П.Н. Лебедева
академик (Д.В.Скобельцын)

"16" мая 1964 года

Отзыв директора Физического института академика Д. В. Скобельцына о научных трудах члена-корреспондента АН СССР Н. Г. Басова. 1964 г.

ЛАЗЕРНАЯ ГОНКА

В начале 1960-х годов, когда идея лазера – генератора мощного когерентного остронаправленного светового луча – стала обрастать в физических лабораториях «железом» технических решений, появились реальные возможности создания оптических квантовых генераторов с большой мощностью и энергией излучения. У многих учёных и военных в США и вскоре в СССР возникла мысль о возможности создания оружия, позволяющего поразить цель «испепеляющим» лучом.

К работам по созданию лазеров приступили тысячи учёных в крупнейших лабораториях США, СССР, европейских стран, Японии и Китая. Сила основной идеи – усиления стимулированного излучения большого числа частиц, атомов

Ю. М. Попов, В. С. Зуев, Д. В. Ковалевский, О. Н. Крохин, Н. Г. Басов. 1967 г.

и молекул, помещённых в оптический резонатор, – оказалась очень велика. Главным научным центром нашей страны, где выполнялись пионерские работы по квантовым генераторам и, в частности, по лазерам, стал Физический институт им. П. Н. Лебедева АН СССР (ФИАН).

Учёные ФИАНа, в первую очередь группы, которыми руководили А. М. Прохоров и Н. Г. Басов, в начале 60-х годов сосредоточили свои усилия на увеличении энергии и мощности лазерного излучения, а также на поиске новых типов лазеров. В институте царила атмосфера оптимизма и уверенности в возможности достижения высоких энергетических характеристик лазеров. *(П. В. Зарубин)*

ЗА СОВЕТОМ – В АКАДЕМИЮ НАУК

В 1963 году заместитель министра обороны СССР А. А. Гречко обратился к президенту АН СССР М. В. Келдышу с просьбой оценить возможность военных применений лазеров. Тот в свою очередь запросил мнения ведущих физиков-лазерщиков из ФИАНа, в том числе Н. Г. Басова.

В ответе АН СССР подчёркивался большой потенциал лазеров как для научных, так и для оборонных применений и предлагались новые направления работ по увеличению энергетики существовавших в то время лазеров и созданию лазеров новых типов. *(П. В. Зарубин)*

Д. Ф. Устинов, Л. И. Горшков, А. П. Александров, Б. Е. Львов, Н. Г. Басов.

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ УСТИНОВА

Энтузиастом и движущей силой проекта создания мощных лазеров был, конечно, Н. Г. Басов. В 1964–1965 годах удалось убедить военно-промышленное руководство страны, в первую очередь Д. Ф. Устинова, а также ряд других государственных и военных руководителей в том, что эту проблему, в принципе, можно решить. Надо сказать, что Д. Ф. Устинов, будучи по образованию инженером, глубоко понимал решающую роль науки в развитии военной техники, был доступен для крупных учёных и конструкторов и с интересом поддерживал новые проекты, обещавшие прогресс в военной технике. *(П. В. Зарубин)*

МЫ РАБОТАЕМ НАД ...НОВЫМИ ТИПАМИ ЛАЗЕРОВ

Теперь я могу перейти к другим методам накачки, которые мы использовали для лазеров. Это была и тепловая накачка, отсюда возникли газодинамические лазеры, и комбинированная накачка, использовавшая электронные пучки, техника которых была нами развита для полупроводников, вместе с электрическим разрядом. В 1970 году был открыт особый тип несамостоятельного сильноточного разряда. Впервые он был получен В. А. Данилычевым. Так появились так называемые электроионизационные лазеры. В США аналогичные лазеры были разработаны в Лос-Аламосе группой проф. К. Бойера и в AVCO проф. Кантровицем, Догерти и др. в 1971 г. В 1966 г. мы начали исследования в области вакуумного ультрафиолета, результатом которых стало появление в 1970 году первого эксимерного лазера на ксеноне (Н. Г. Басов, В. А. Данилычев, Ю. М. Попов). Мы продолжаем сейчас эти исследования.

В настоящее время у нас довольно много новых типов лазеров, новых материалов и новых методов возбуждения. Мы работаем над новыми предложениями по методам возбуждения, новым материалам и новым типам лазеров.

Большая работа была проделана по улучшению когерентности лазеров с помощью вынужденного рассеяния. Нам удалось повысить примерно на три-четыре порядка когерентность излучения Nd-лазеров, рубиновых лазеров и лазеров на фотодиссоциации молекул. Этим активно занимались доктора А. З. Грасюк и И. Г. Зубарев.

Было достигнуто значительное сужение линии, уменьшение расходимости луча. Яркость излучения была увеличена на четыре-пять порядков.

Эта работа продолжается. Мы разработали различные типы лазеров для использования в исследованиях лазерного термоядерного синтеза. Для термоядерных экспериментов необходимо сфокусировать излучение с расстояния в сто метров в минимальное пятно, для чего требуется очень хорошая когерентность излучения.

Для этого были опробованы различные экспериментальные методики. Можно использовать лазеры в качестве источников накачки и значительно повысить когерентность с помощью вынужденного комбинационного рассеяния или метода вынужденного рассеяния Мандельштама – Бриллюэна (ВРМБ). Мы активно работаем с лазерами на вынужденном рассеянии. Попутно возникла ещё одна проблема. Фотоны ВРМБ распространяются в направлении, противоположном тому, в котором фотоны входят в нелинейную среду. С какой точностью это происходит?

Исследование этой проблемы привело к открытию явления обращения волнового фронта. Вместе с другими коллегами д-ру Ф. С. Файзуллову была присуждена Государственная премия СССР за открытие этого эффекта, который также является одним из способов повышения когерентности излучения. Так, например, у нас есть лазеры с диаметром луча 4 см, линзами низкого качества и фокусным расстоянием в несколько метров, и они фокусируют излучение на площадку с диаметром около 50 мкм, т. е., используя некоторые необычные эффекты, мы получаем предельную дифракционную расходимость и предельную когерентность.

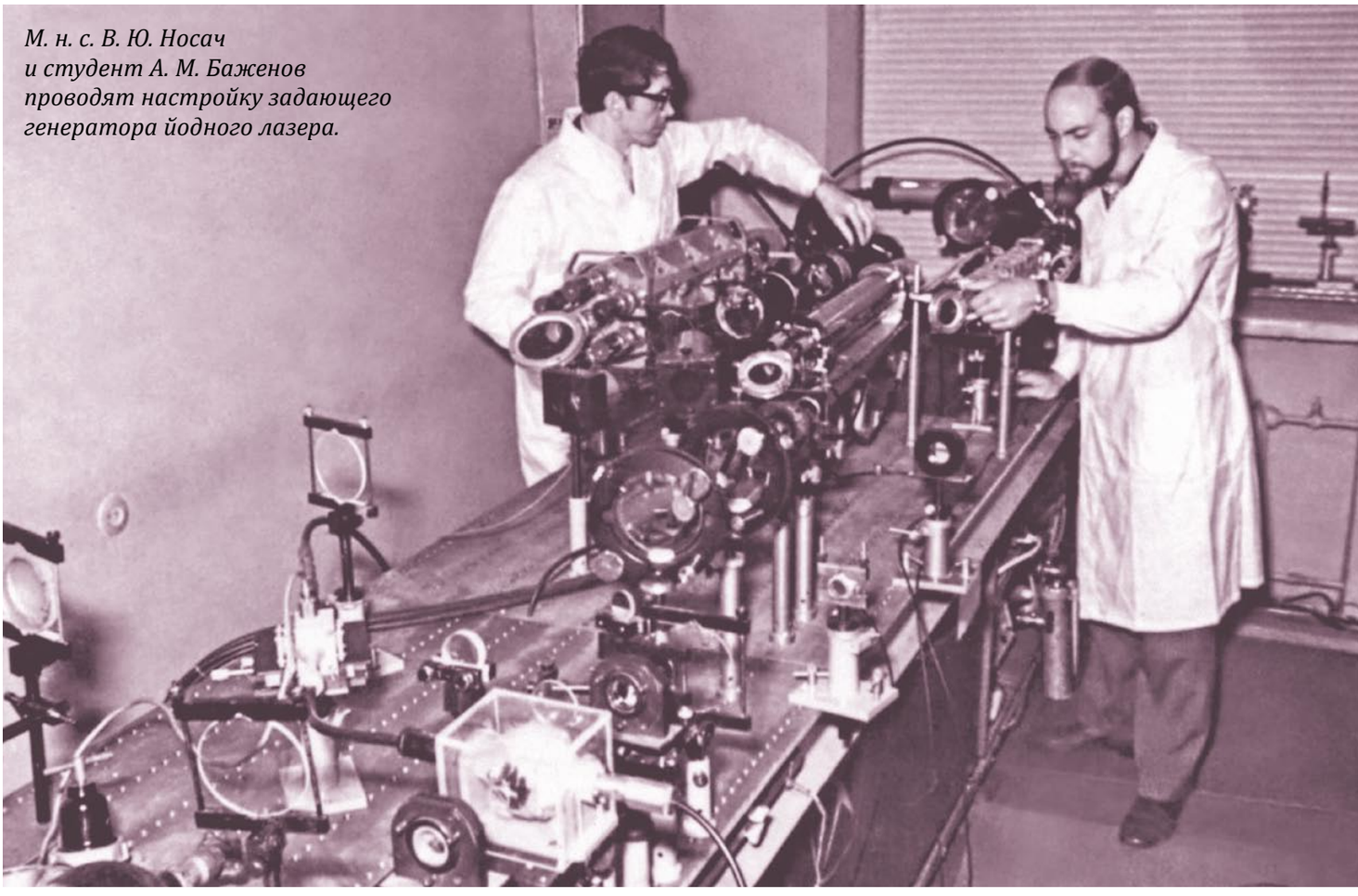
Эта работа ещё не завершена, в ней много других направлений. Мы пробуем использовать обращение волнового фронта в дальнем ИК-диапазоне для длинных импульсов, для сверхкоротких импульсов. В дальнейшем в ФИАН проводились многочисленные исследования по улучшению параметров лазеров, поиску новых лазерных материалов или различных способов накачки. Здесь я хотел бы упомянуть, что около двух третей числа всех работающих лазеров так или иначе родом из Физического института им. П. Н. Лебедева. Это эксимерные лазеры, электроионизационные лазеры, различные типы полупроводниковых лазеров; все они предложены впервые нами.

Далее следуют трёхуровневая накачка, тепловая накачка, в том числе газодинамических лазеров, применение вынужденного рассеяния для повышения когерентности излучения; открытие метода обращения волнового фронта и его использование для повышения пространственной когерентности; активно разрабатывались фотодиссоциационные лазеры, а именно В. С. Зуевым (фотодиссоциационный лазер был впервые предложен также в ФИАН С. Г. Рautианом и И. И. Собельманом) и так далее.

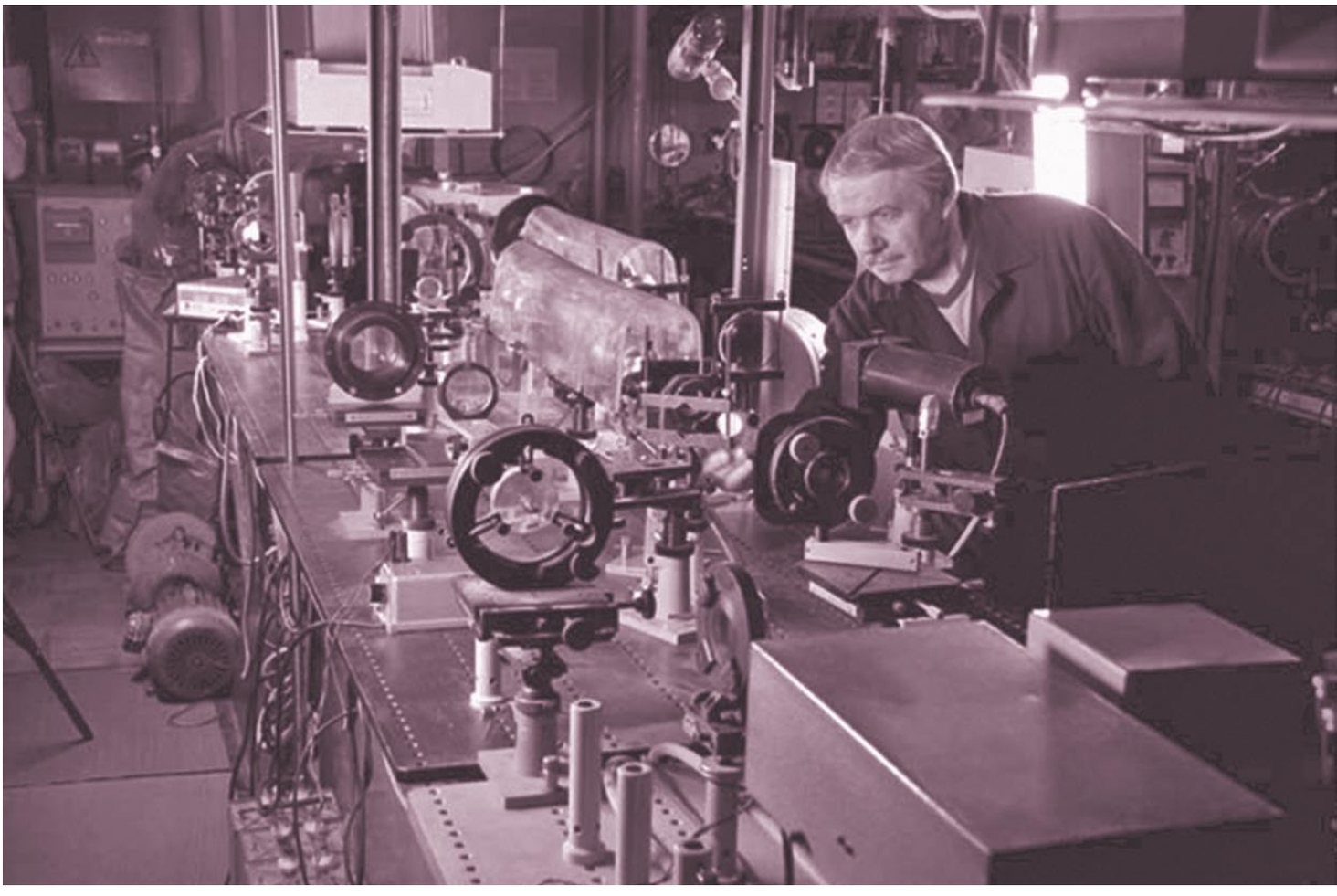
Следует также упомянуть о химическом лазере, где было предложено множество различных методов для импульсных и непрерывных химических лазеров. За химические лазеры группа наших коллег в этом году была удостоена Ленинской премии, которая является высшей наградой для учёных нашей страны. А. Н. Ораевский – один из лауреатов этой премии. За полупроводниковые лазеры были присуждены две Ленинские премии, а в настоящее время предлагается Государственная премия СССР за полупроводниковые лазеры на четверных соединениях, где приоритет принадлежит советским учёным.

Я бы не стал здесь подробно обсуждать вопрос приоритета, так как в нашей области исследований работает много учёных, но вклад советских учёных весьма значителен. Всё это результат планомерной работы многих лабораторий ФИАН. Результаты первого этапа этих работ содержатся в отчёте Института от декабря 1961 года. В этом отчёте упомянуты почти все типы лазеров: лазеры на комбинационном рассеянии, фотодиссоциационные лазеры, большое количество новых кристаллов, полупроводниковые лазеры.

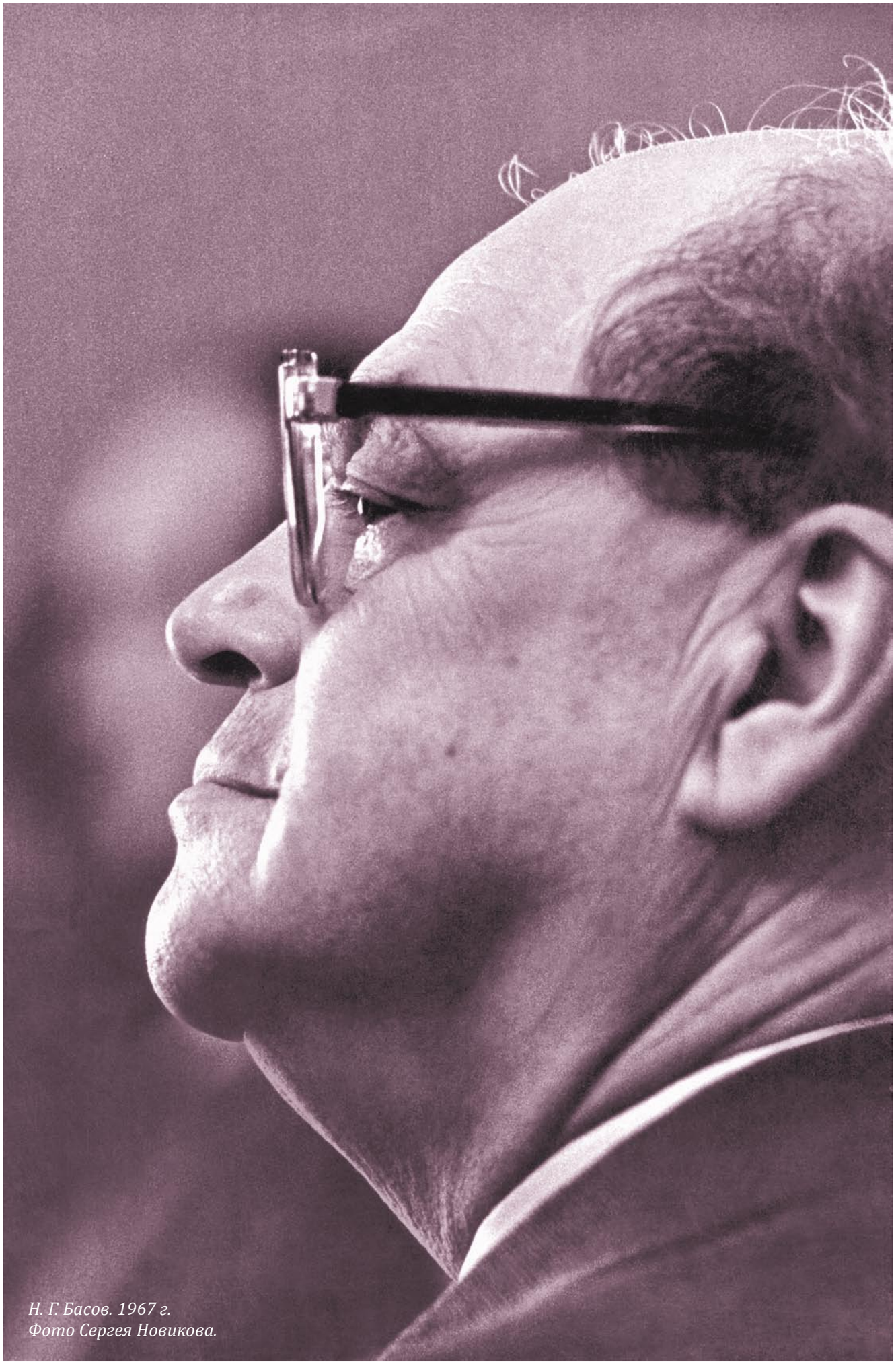
Программа исследований выполнялась в течение трёх-четырёх лет, начиная с 1958 года, когда в Советском Союзе были начаты широкомасштабные лазерные исследования. *(Н. Г. Басов)*



М. н. с. В. Ю. Носач и студент А. М. Баженов проводят настройку задающего генератора йодного лазера.



Активный квантовый фильтр. Исследование проводит О. Ю. Носач.



Н. Г. Басов. 1967 г.
Фото Сергея Новикова.

ФОТОДИССОЦИОННЫЕ ЛАЗЕРЫ ДЛЯ СИСТЕМЫ ПРО

Особую роль в развитии работ для ПРО сыграло создание фотодиссоционных лазеров (ФДЛ). Физическая идея, лежащая в основе ФДЛ, была предложена учёными ФИАНа С. Г. Раутианом и И. И. Собельманом в 1961 году.

Н. Г. Басов и О. Н. Крохин предложили применить этот тип лазера для достижения предельно высоких энергетических характеристик при его оптической накачке излучением высокотемпературных взрывных источников – мощным световым излучением ударной волны в тяжёлом газе, создаваемом взрывом заряда взрывчатого вещества.

ФОТОХИМИЧЕСКИЕ ЛАЗЕРЫ

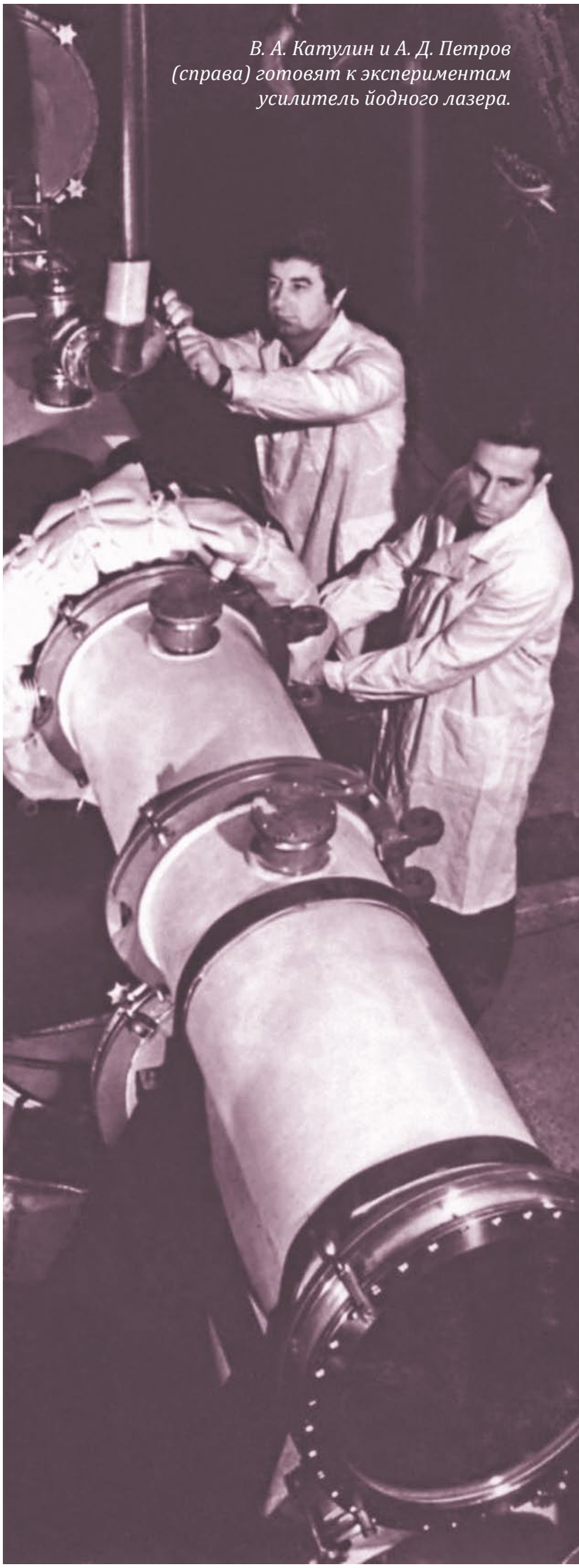
Особое место в работах Н. Г. Басова и его сотрудников занимают исследования фотохимических лазеров с накачкой излучением сильной ударной волны. Ударная волна распространяется в самом рабочем веществе лазера.

Эти работы проводились под научным руководством Н. Г. Басова коллективами двух организаций – Физического института Академии наук (ФИАН) (В. С. Зуев и его группа) и Всесоюзного института экспериментальной физики (ВНИИЭФ) с подключением в дальнейшем более широкой кооперации отраслевых НИИ и промышленности.

Итогом этой работы стало создание йодных фотодиссоциационных лазеров взрывного типа, способных генерировать мощные импульсы излучения и рассматриваемых в настоящее время в качестве драйверов, запускающих реакцию лазерного термоядерного синтеза. В рамках данной концепции во ВНИИЭФ создан взрывной усилитель коротких импульсов с энергией 6 кДж в одном лазерном пучке. Работы по лазерам со взрывной накачкой удостоены Государственной премии СССР.

В 1976 году в ФИАНе был построен йодный фотодиссоциационный лазер, излучающий до 300 Дж в импульсе наносекундной длительности. Накачка лазера осуществлялась излучением мощного электрического разряда. Необычность решения проблемы накачки состояла в том, что разряд создавался в самой рабочей среде лазера. Полученные результаты послужили основой для разработки и создания во ВНИИЭФ мощной лазерной установки «Искра», генерирующей импульс с энергией 30 кДж за четверть наносекунды.

В настоящее время это одна из трёх-четырёх самых крупных установок в мире, предназначенных для исследований в области лазерного термоядерного синтеза. *(А. Н. Ораевский)*



В. А. Катулин и А. Д. Петров (справа) готовят к экспериментам усилитель йодного лазера.

КООПЕРАЦИЯ ДЛЯ МОЩНОГО ЛОКАТОРА

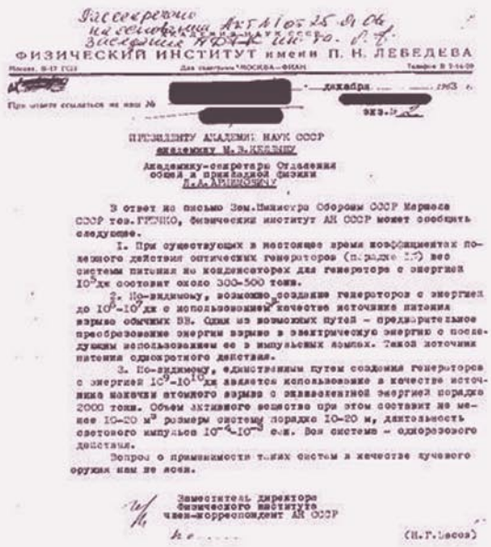
В 1962 году анализом лазерных систем локации и оценкой их возможностей, вытекающих из свойств лазерного излучения, занялись теоретики и экспериментаторы ОКБ «Вымпел», где лазерной лабораторией руководил Н. Д. Устинов. Основной движущей силой были научные достижения ФИАНа, в частности группы Н. Г. Басова. Работы по применению лазеров в ОКБ «Вымпел» велись в постоянном контакте с Н. Г. Басовым и его сотрудниками и в значительной мере по их инициативе. Это сотрудничество родилось ещё раньше, в ходе работ по применению мазеров как малошумящих усилителей слабых сигналов в приёмных трактах радиолокаторов системы ПРО.

В результате проведённых в ОКБ «Вымпел» исследований, опиравшихся в отношении самих лазеров на работы и прогнозы группы Н. Г. Басова, в начале 1963 года в Военно-промышленную комиссию (ВПК, орган государственного управления военно-промышленным комплексом СССР) был представлен проект создания экспериментального лазерного локатора для ПРО, получившего условное название ЛЭ-1. Проект основывался на работах ФИАНа по исследованиям и созданию лазеров на рубине.

Решение о создании на Балхашском противоракетном полигоне высокоточного экспериментального локатора ЛЭ-1 для определения координат ГЧБР на дальностях до 400 км было утверждено в сентябре 1963 года. Научное руководство работами по созданию лазеров для ЛЭ-1 возлагалось на ФИАН (лабораторию Н. Г. Басова). В процессе работы возникли многочисленные трудности. К 1966 году, когда стало ясно, что создание ЛЭ-1 потребует усилий не только учёных, но и промышленности, в первую очередь оптической и электронной, возникла необходимость разработки и освоения в серийном производстве множества новых устройств, технологий и материалов: кристаллов рубина высокого качества, электрооптических кристаллов для затворов, управляющих формой импульса лазера, специальных ламп накачки для лазеров, высокочувствительных фотоприёмников и многого другого. Все эти факторы привели к тому, что локатор был построен и начал функционировать только в середине 70-х годов. *(П. В. Зарубин)*

В. С. Зуев, О. Н. Крохин, Н. Г. Басов, И. И. Собельман. 1967 г.

The BIG Soviet HE lasers ideas



ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ имени П. Н. ЛЕБЕДЕВА

декабря 1963 г.

ПРЕЗИДИУМУ АКАДЕМИИ НАУК СССР
академику М.В.КЕЛДЫШУ

Академику-секретарю Отделения
общей и прикладной физики
Н.Н.АНДРЕЕВУ

В ответ на письмо Зам.Министра Обороны СССР Маршала СССР тов.ГРЕЧКО, Физический институт АН СССР может сообщить следующее.

1. При существующих в настоящее время коэффициентах полезного действия оптических генераторов (не ранее 1%) вес системы питания их конденсаторов для генератора с энергией 10^9дж составит около 300-500 тонн.

2. По-видимому, возможно создание генераторов с энергией до 10^6-10^7дж с использованием в качестве источника питания взрыва обычных ВВ. Один из возможных путей – предварительное преобразование энергии взрыва в электрическую энергию с последующим использованием ее в импульсных лампах. Такой источник питания одноразового действия.

3. По-видимому, единственным путем создания генераторов с энергией 10^9-10^{10}дж является использование в качестве источника накачки атомного взрыва с эквивалентной энергией порядка 2000 тонн. Объем активного вещества при этом составит не менее 10-20 $м^3$ размеры системы порядка 10-20 м, длительность светового импульса 10^{-4}-10^{-3} сек. Вес системы – одноразового действия.

Вопрос о применимости таких систем в качестве ручного оружия нам не ясен.

Заместитель директора
Физического института
член-корреспондент АН СССР
(Н.Г.Басов)

First scientific and engineering design ideas aimed at creating multimegawatt CW lasers and multimegajoule pulsed lasers were formulated by Soviet scientists and engineers in as early as in 1963 !

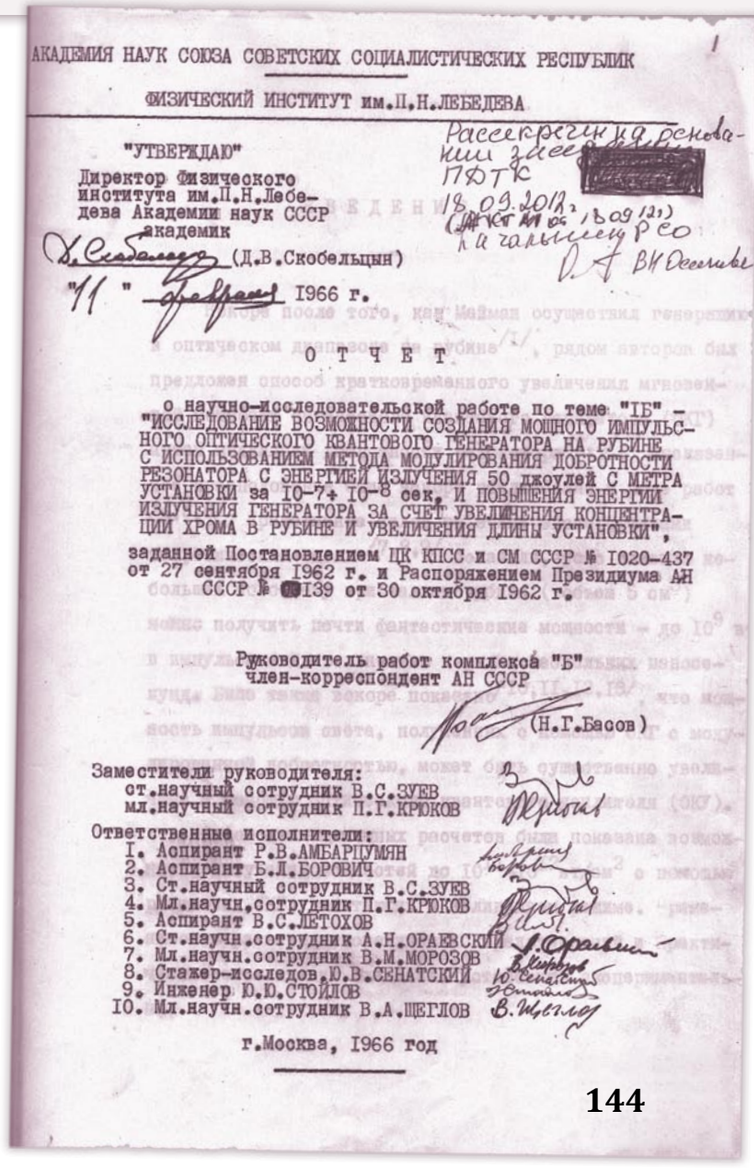
"Probably, it is possible to make generators with energy up to 10^6-10^7 J using an explosion of conventional HE as a power source..." (Basov meant laser generators). Lasers with 10^9 pulse energy were also mentioned – A-bomb radiation was suggested for pumping…

A declassified letter dated December 1963 signed by FIAN (Lebedev institute) deputy director N.Basov and initiated by O.Krokhin, addressed to the president of the Soviet Academy of science M.Keldysh in reply to an inquiry by the Soviet ministry of Defense.

N.Basov

O.Krokhin

Only 1…10-joule class pulsed lasers were available in 1963…



АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им.П.Н.ЛЕБЕДЕВА

"УТВЕРЖДАЮ"
Директор Физического
института им.П.Н.Лебе-
дева Академии наук СССР
академик
(Д.В.Скобельцын)
"11" февраля 1966 г.

Рассекречено на основании ПФТК

О Т Ч Е Т

о научно-исследовательской работе по теме "1Б" – "ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ МОЩНОГО ИМПУЛЬСНОГО ОПТИЧЕСКОГО КВАНТОВОГО ГЕНЕРАТОРА НА РУБИНЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА МОДУЛИРОВАНИЯ ДОБРОТНОСТИ РЕЗОНАТОРА С ЭНЕРГИЕЙ ИЗЛУЧЕНИЯ 50 джоулей С МЕТРА УСТАНОВКИ за 10-7+ 10-8 сек. И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГИИ ИЗЛУЧЕНИЯ ГЕНЕРАТОРА ЗА СЧЕТ УВЕЛИЧЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ХРОМА В РУБИНЕ И УВЕЛИЧЕНИЯ ДЛИНЫ УСТАНОВКИ", заданной Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР № 1020-437 от 27 сентября 1962 г. и Распоряжением Президиума АН СССР № [redacted]139 от 30 октября 1962 г.

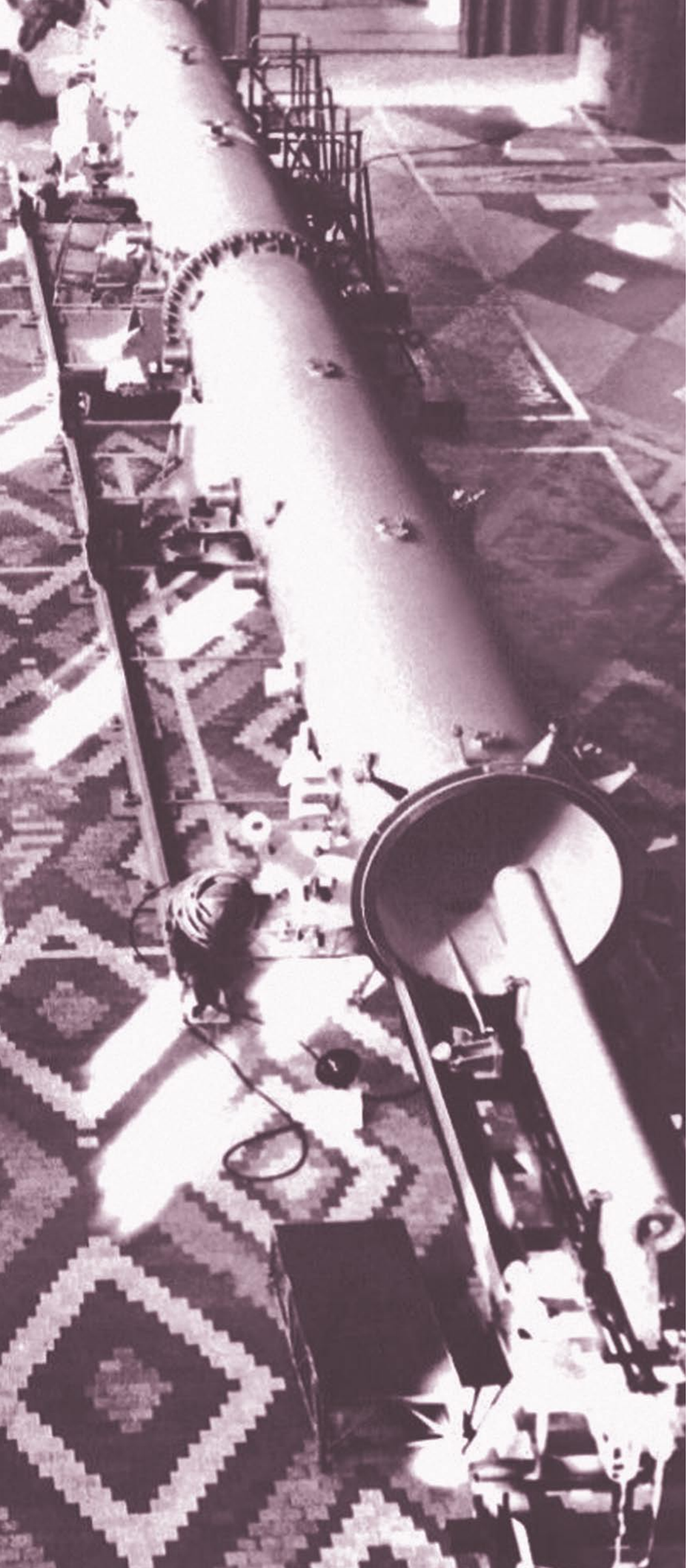
Руководитель работ комплекса "Б"
член-корреспондент АН СССР
(Н.Г.Басов)

Заместители руководителя:
ст.научный сотрудник В.С.ЗУЕВ
мл.научный сотрудник П.Г.КРЮКОВ

Ответственные исполнители:
1. Аспирант Р.В.АМБАРЦУМЯН
2. Аспирант Б.Л.БОРОВИЧ
3. Ст.научный сотрудник В.С.ЗУЕВ
4. Мл.научн.сотрудник П.Г.КРЮКОВ
5. Аспирант В.С.ЛЕТОХОВ
6. Ст.научн.сотрудник А.Н.ОРАЕВСКИЙ
7. Мл.научн.сотрудник В.М.МОРОЗОВ
8. Стажер-исследов.Ю.В.СВЯТСКИЙ
9. Инженер Ю.Ю.СТОЙЛОВ
10. Мл.научн.сотрудник В.А.ЩЕГЛОВ

г.Москва, 1966 год

Отчёт о научно-исследовательской работе по теме: «Исследование возможностей создания мощного импульсного оптического квантового генератора на рубине с использованием метода модулирования добротности резонатора с энергией излучения 50 Дж с метра установки за 10^{-7} + 10^{-8} сек и повышения энергии излучения генератора за счёт увеличения концентрации хрома в рубине и увеличения длины установки». 11 февраля 1966 г.



Работа по программе «Терра-3» позволила в течение 4–5 лет увеличить энергию и мощность излучения ФДЛ в миллионы раз и получить к 1970 году такую энергию излучения, которая недоступна и в настоящее время другим лазерам.

С 1969 года мозговым центром всей программы стал научно-технический совет (НТС) под руководством Н. Г. Басова. В состав совета вошли представители многих научно-исследовательских и конструкторских организаций, представители Министерства обороны и Министерства оборонной промышленности.

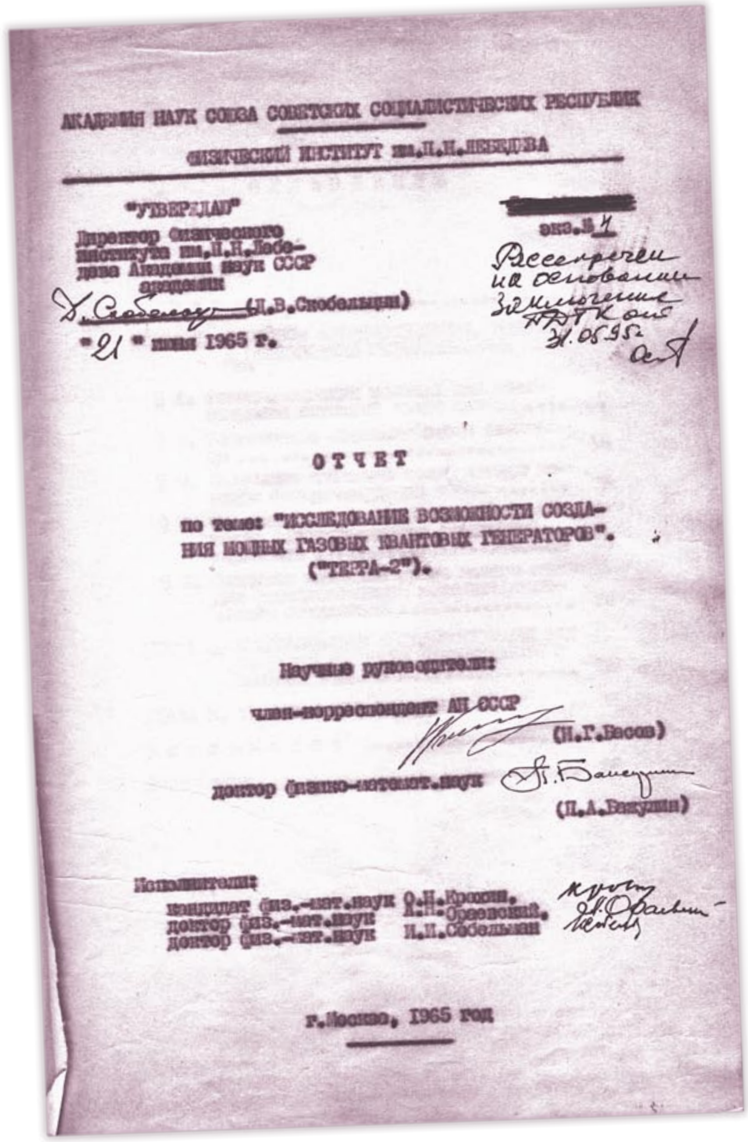
Кроме заседаний НТС, проводились еженедельные научно-технические совещания у Н. Г. Басова, на которых рассматривались новые идеи и проекты, искались пути решения постоянно возникавших научных и инженерных проблем. Была сформирована программа научных исследований по лазерам (электроионизационным, химическим импульсным и непрерывным, лазерам на комбинационном рассеянии), по изучению процессов воздействия лазерного излучения на материалы и военную технику, по распространению лазерного излучения в атмосфере, по линейной и нелинейной оптике лазеров и оптическим материалам, стойким к лазерному излучению. *(В. П. Зарубин)*

ФДЛ с энергией в импульсе 1 МДж (ВНИИЭФ).

ПРОГРАММА «ТЕРРА-3»

Осенью 1965 года Н. Г. Басовым, научным руководителем ВНИИЭФа (Арзамас-16) Ю. Б. Харитоном, заместителем директора ГОИ по научной работе Е. Н. Царевским и главным конструктором ОКБ «Вымпел» Г. В. Кисунько была направлена записка в ЦК КПСС, в которой говорилось о принципиальной возможности поражения ГЧБР лазерным излучением и предлагалось развернуть соответствующую экспериментальную программу.

Предложение было одобрено, и программа работ по созданию лазерной стрельбовой установки для задач ПРО была утверждена решением правительства в 1966 году. Программа получила шифр «Терра-3». *(В. П. Зарубин)*


АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. П. Н. ЛЕБЕДЕВА

"УТВЕРЖДАЮ"
Директор Физического института им. П. Н. Лебедева Академии наук СССР академик
(Д. В. Скобельцын)
"21" июня 1965 г.

[redacted]
экз. № 1
Рассекречен на основании заключения ПДТК ФИАН 31.05.95 г.

ОТЧЕТ

по теме: "ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ МОЩНЫХ ГАЗОВЫХ КВАНТОВЫХ ГЕНЕРАТОРОВ". ("ТЕРРА-2").

Научные руководители:

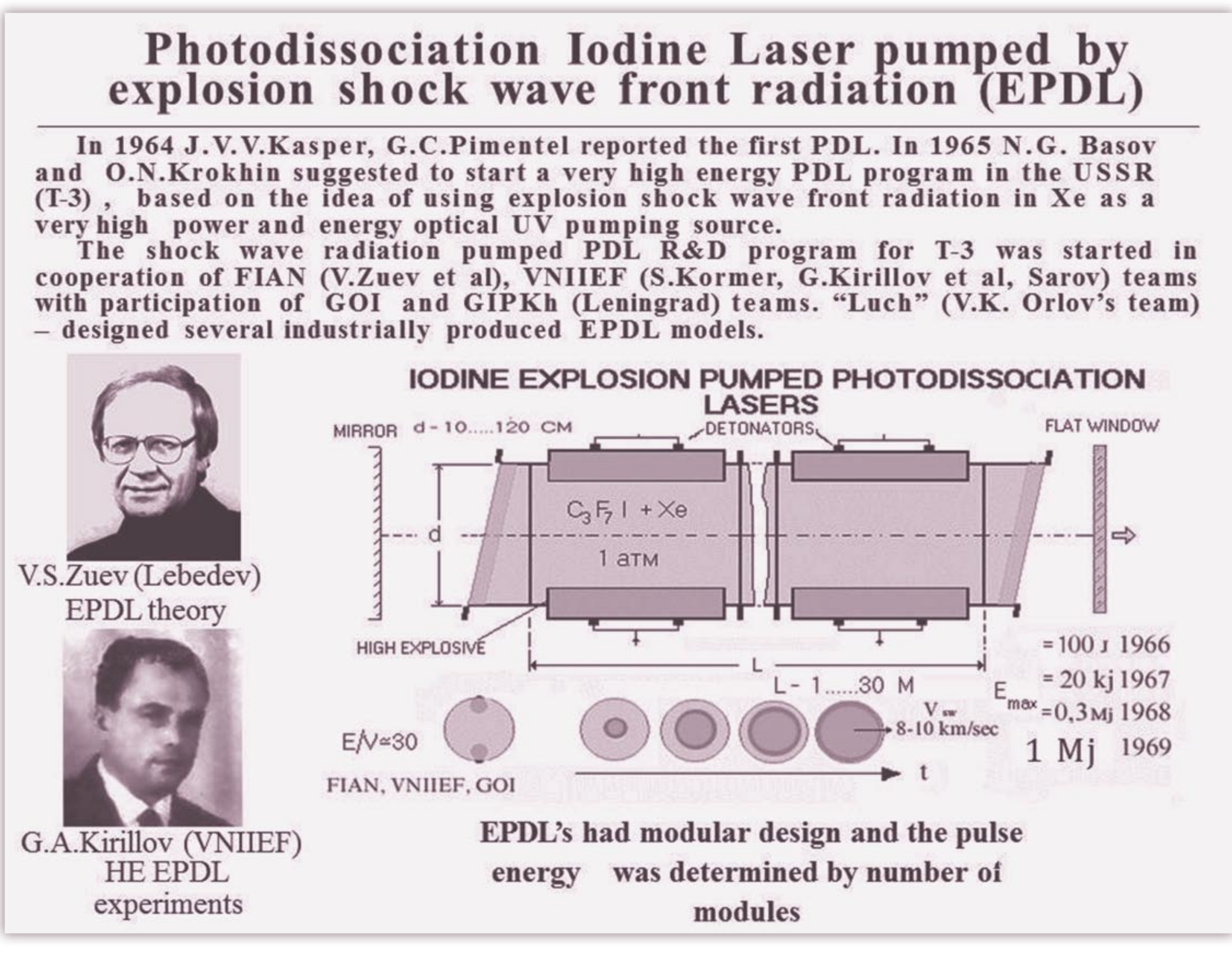
член-корреспондент АН СССР (Н. Г. Басов)

доктор физико-математ. наук (П. А. Бакулин)

Исполнители:
кандидат физ.-мат. наук О. Н. Крохин,
доктор физ.-мат. наук А. Н. Ораевский,
доктор физ.-мат. наук И. И. Собельман

г. Москва, 1965 год

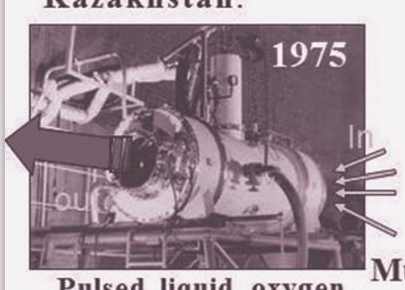
Рассекреченный отчёт о возможности создания мощного оптического квантового генератора по программе «Терра-2». 1965 г.



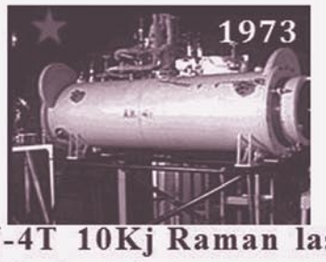
Частотно-импульсный электроионизационный лазер ЗД01.

Raman lasers – "summators"

First PDL's demonstrated poor divergence ~ 100 times diffraction limit. In 1966 N.Basov, I.Sobelman with their coworkers proposed to use a HE Raman laser (RL), pumped by poor beam divergence PDL(s) as a solution of the problem. Good RL efficiency and good optical homogeneity of the RL active media (because of good efficiency) produced an effective two-stage laser system. High energy experiments with use of several independent PDL's were performed successfully at the Sary-shagan test ground in Kazakhstan.

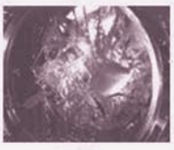


Pulsed liquid oxygen Raman laser AJ-5T
pulse energy ~ 90 Kj
400 mm aperture
Efficiency - 70%

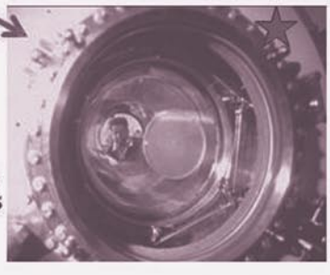


AJ-4T 10Kj Raman laser

Multimirror raster optical system used for inserting the radiation of several HE PDL, (outside behind the high quality 3 m fragment protection window)

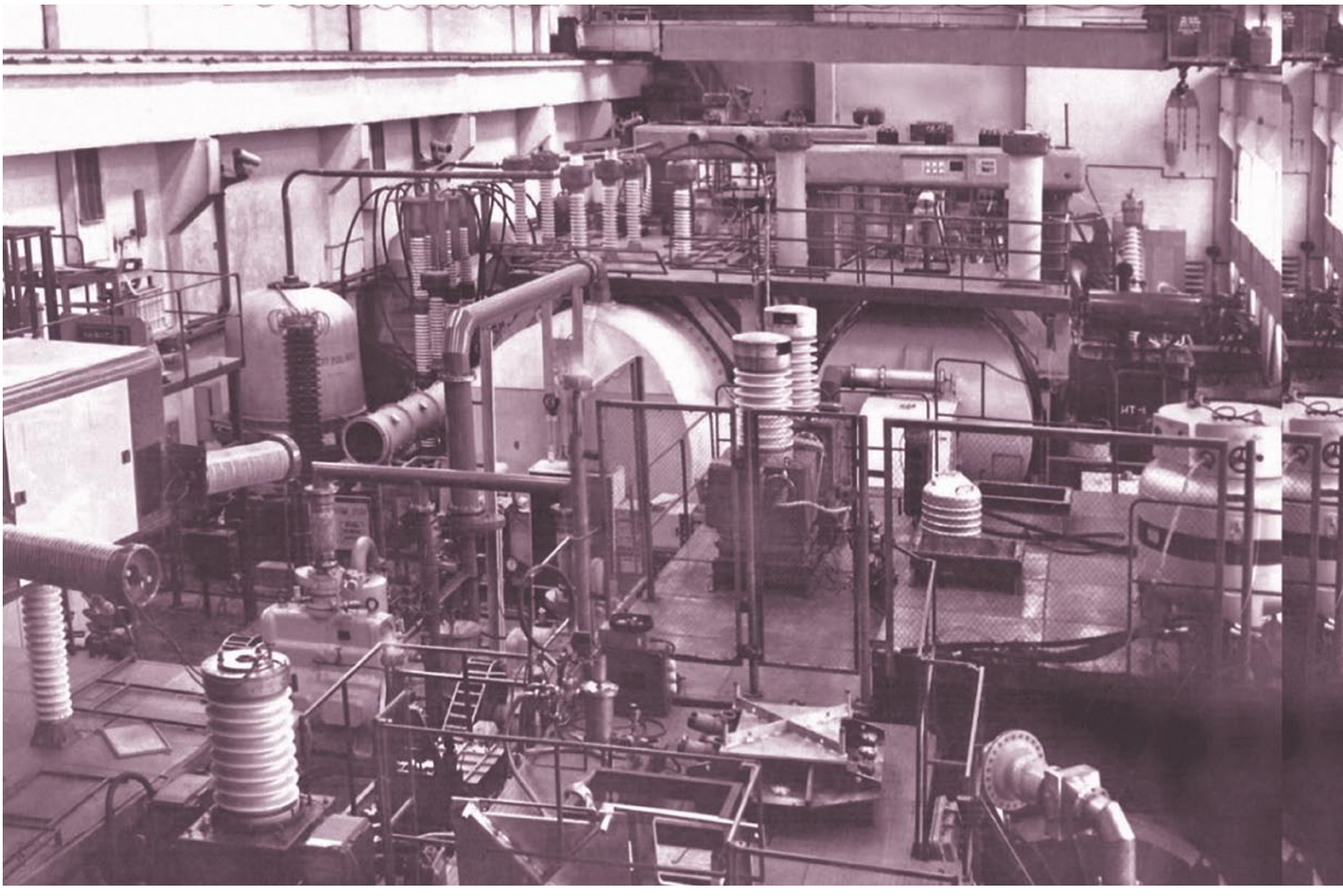


400 mm glass optics damaged by HE RL radiation –hence fused silica was used



RL test site

E.Zemskov – HE RL summators program leader



CO_2-лазер мегаваттного класса (ОКБ «Радуга»).

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СИЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОЕКТА «ТЕРРА-3»

В 1970–1976 годах экспериментально-конструкторские работы по мощным лазерам при научном руководстве ФИАНа продолжались. Эти работы требовали значительного количества полигонных экспериментов для отработки деталей конструкции и изучения распространения мощного луча на реальной трассе. Недостаточная испытательно-полигонная база тормозила развитие работ не только по ФДЛ, но и по другим высокоэнергетическим лазерам: CO_2- и CO-лазерам, химическим и твердотельным лазерам.

Это вскоре осознал и Н. Г. Басов, поэтому при его поддержке были начаты поиски места, где можно было бы расположить лазерный полигон. Место было найдено в 20 км юго-западнее Владимира, а Министерство обороны СССР согласилось его предоставить. В начале 1971 года вышло распоряжение Правительства СССР о создании Межведомственного научно-исследовательского испытательного центра – ОКБ «Радуга». Был построен и опытный завод по производству мощной лазерной техники. На испытательной базе велись работы по лазерам разных типов: твердотельным, CO_2- и CO-лазерам, лазерам на парах металлов и др.

Н. Г. Басов неоднократно бывал в ОКБ «Радуга», проводил обсуждение результатов работ по мощным лазерам, устраивал заседания НТС с участием всех ведущих лазерщиков страны, на которых иногда присутствовали президенты АН СССР А. П. Александров и Г. И. Марчук. Результаты работ демонстрировались руководителям Правительства СССР, министрам, военачальникам. *(П. В. Зарубин)*

ЛАЗЕРНОЕ НАВЕДЕНИЕ

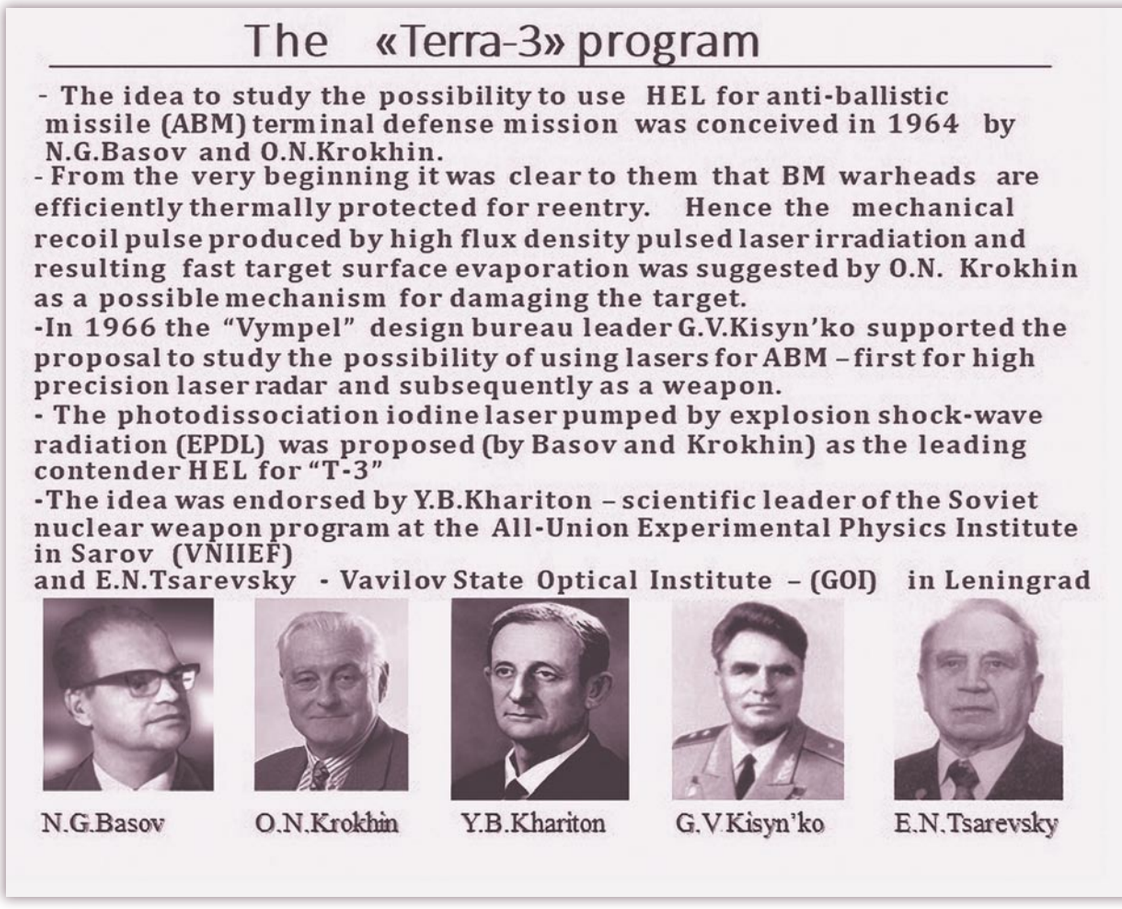
Осенью 1981 года в СССР были проведены крупнейшие войсковые учения с привлечением всех видов и родов войск. Ни в одном сражении в период Великой Отечественной войны не привлекалось такое количество артиллерии на 1 км фронта.

Послевоенный период был характерен бурным развитием науки и техники, что привело к изменению параметров тактических и оперативных задач Советской армии, а создание и развитие такой науки, как квантовая электроника, к созданию лазерного оружия. На этих учениях отрабатывались вопросы взаимодействия и освоения всех новых видов вооружения и методика их применения. В частности, был рассмотрен вопрос применения лазерных систем в Вооружённых силах СССР, изобретения которых были осуществлены коллективом под руководством выдающегося учёного Н. Г. Басова. Для показа на учениях были подготовлены лазерные средства и исполнители из числа военнослужащих в составе моего личного расчёта.

Для показа работы боевых расчётов на учения был приглашён маршал Н. В. Огарков, академик Н. Г. Басов, которому генерал-полковник Н. А. Михайлов доложил схему лазерного наведения поражения (уничтожения оборонительных средств противника).

Результат работы боевых расчётов наблюдали приглашённые министры оборонной промышленности СССР и руководящий состав Вооружённых сил СССР.

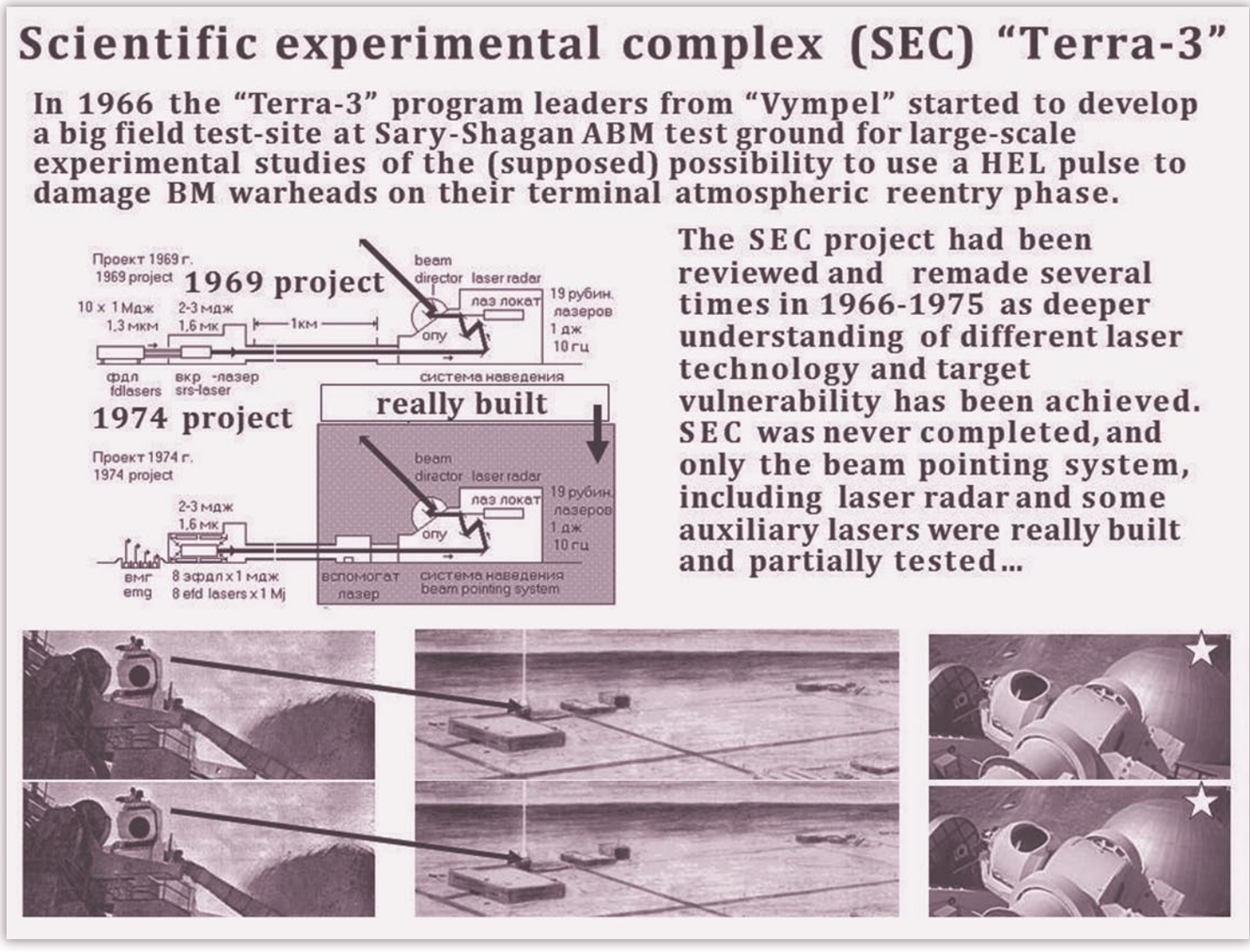
«Противником» стал хорошо оборудованный командный пункт, который был уничтожен миной, наведенной лазерным лучом. После проведённого эксперимента по лазерному наведению и уничтожению объекта академик Н. Г. Басов оценил действия личного состава и средств положительно. *(Н. А. Михайлов)*



ВЫСОКОТОЧНЫЙ ЛАЗЕРНЫЙ ЛОКАТОР

Опытная полигонная лазерная установка состояла из собственно лазеров (рубиновый – массив из 19 рубиновых лазеров и CO_2-лазер), системы наведения и удержания луча, информационного комплекса, предназначенного для обеспечения функционирования системы наведения, а также высокоточного лазерного локатора 5Н27, предназначенного для точного определения координат цели.

Возможности 5Н27 позволяли не только определить дальность до цели, но и получить точные характеристики по её траектории, форме объекта, его размерах (некоординатную информацию). С помощью 5Н27 проводились наблюдения за космическими объектами. На комплексе были проведены испытания по воздействию излучения на мишень, наведения лазерного луча на цель. С помощью комплекса выполнялись исследования по наведению луча маломощного лазера на аэродинамические мишени и по изучению процессов распространения лазерного луча в атмосфере. *(П. В. Зарубин)*



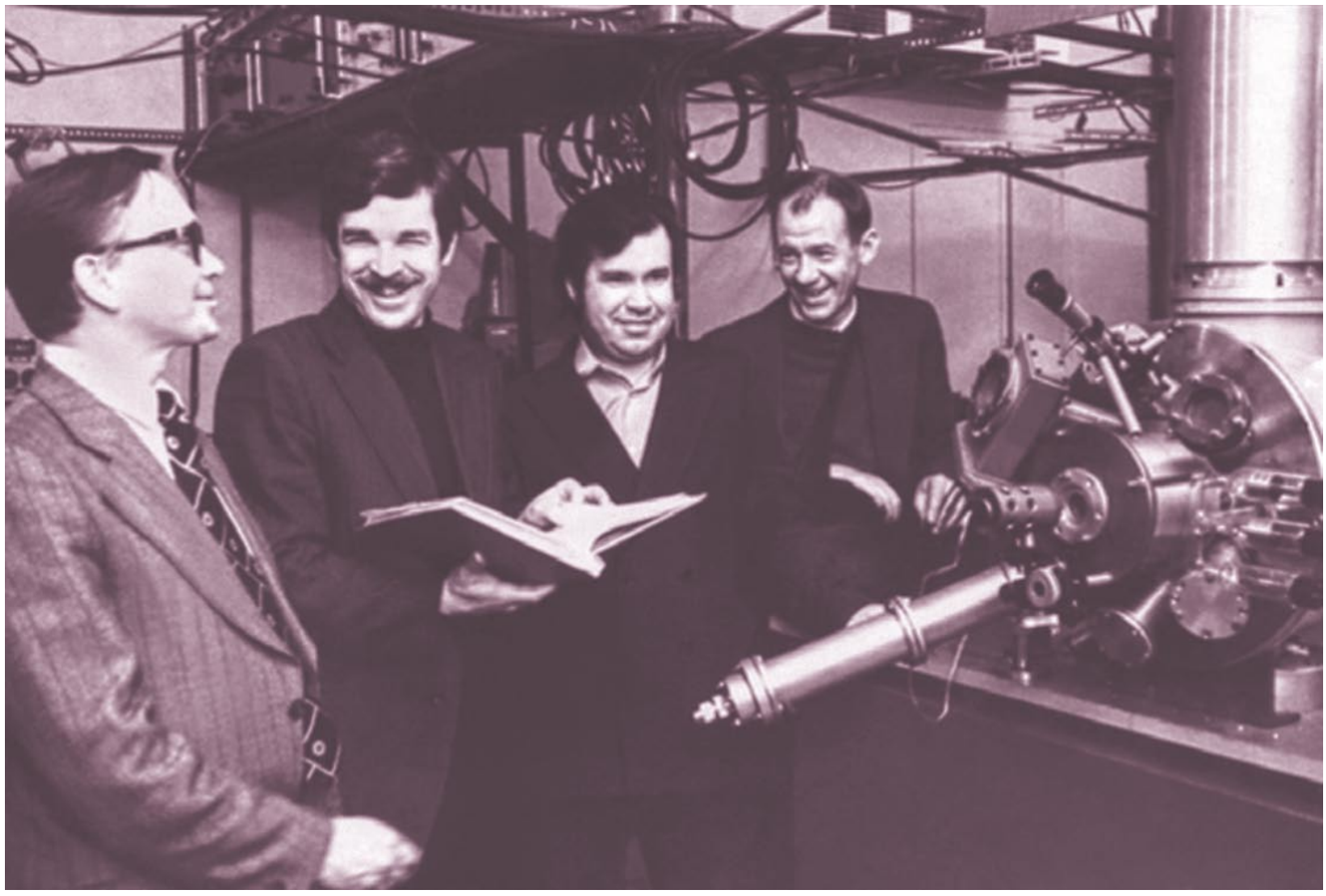
ИТОГИ ОБОРОННОЙ ПРОГРАММЫ

Итогом программы «Терра-3» был колоссальный подъём как научного, так и технического уровня исследований и разработок высокоэнергетических лазеров в СССР. Достигнутые в конце 60-х – середине 70-х годов энергетические характеристики не превзойдены до сих пор. В ходе изысканий впервые к высокоэнергетическим лазерам были применены идеи нелинейной оптики, в частности обращение волнового фронта. Основной движущей силой этих программ в течение долгих лет были интеллектуальная мощь, неиссякаемая энергия и предвидения Николая Геннадиевича Басова.

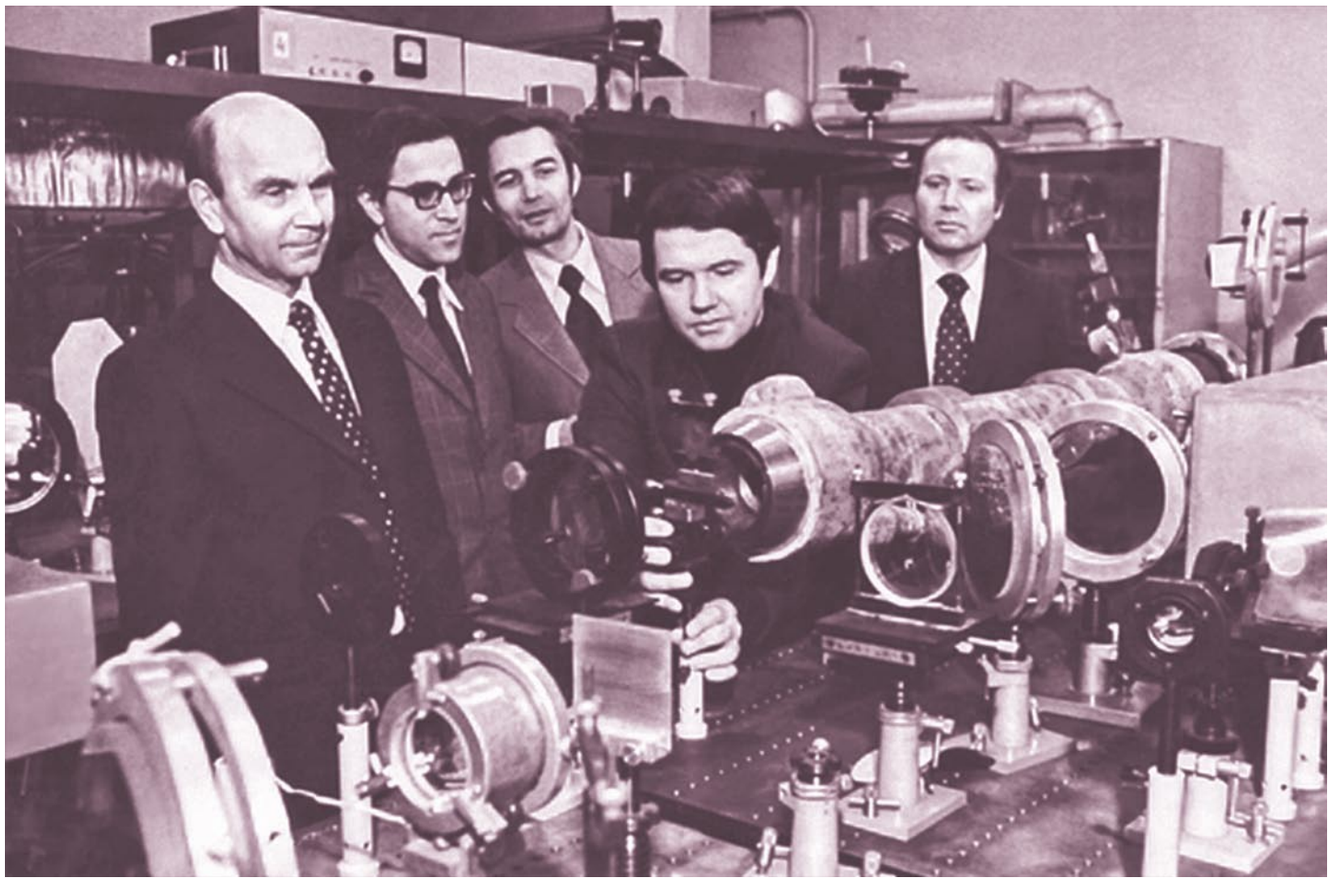
В середине 1980-х годов проводились испытания лазерного оружия, которые также предусматривали стрельбу по мишеням – аэродинамическим целям и баллистическим ракетам, установленным на специальных стендах, имитирующих различные стадии полёта ракет. Тем самым выяснялось, какую энергию должен иметь луч, чтобы поразить цель. Эти эксперименты показали: параметры лазерного луча, способного разрушить ГЧ баллистических ракет, не могут быть реализованы на комплексе «Терра-3».

Установка не была введена в строй и в полном объёме не работала, боевых задач не решала. Строительство комплекса не было полностью завершено – была смонтирована в полном объёме система наведения, вспомогательные лазеры локатора системы наведения и имитатора силового луча. *(П. В. Зарубин)*

Мы не смогли сделать стратегическое лазерное оружие, но мы очень хорошо продвинули лазерную физику! Создали в стране хорошую школу учёных, способных решать сложные научные задачи. *(Н. Г. Басов)*



Госпремия СССР 1978 года. Слева направо: В. А. Данилычев, И. Б. Ковш, Э. М. Беленов и А. Ф. Сучков. 30 января 1979 г.



Открыто новое явление – обращение волнового фронта. Авторы открытия (слева направо): Ф. С. Файзуллов, Б. Я. Зельдович, В. В. Рагульский, О. Ю. Носач и В. И. Поповичев. 1980 г.

Председатель Президиума Верховного Совета СССР Н. В. Подгорный вручает Н. Г. Басову орден Ленина. 1967 г.

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ СКОБЕЛЬЦЫНА И КАПИЦЫ

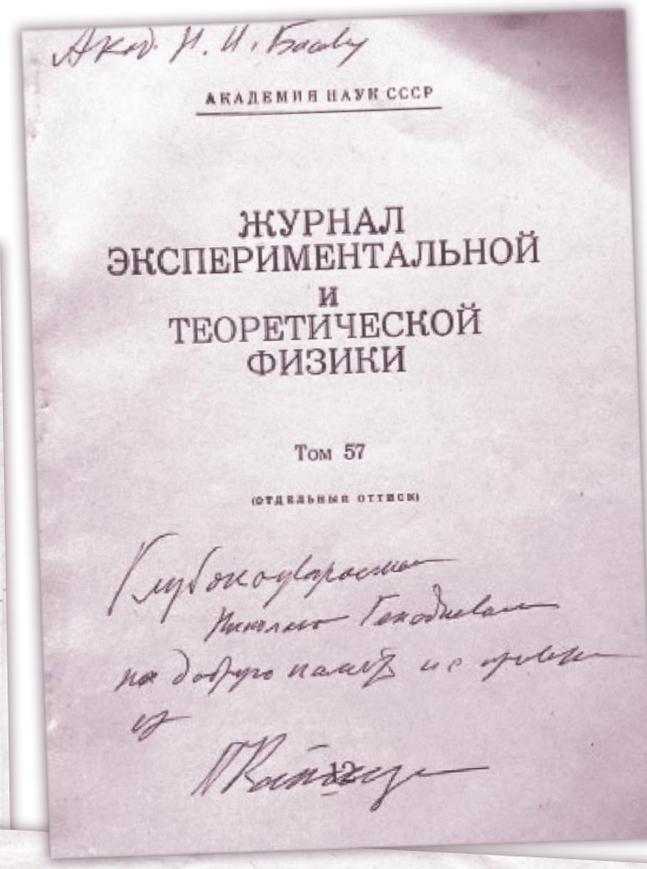
Квантовая радиофизика, или, может быть, более точно – лазерная физика, была предметом постоянного увлечения Николая Геннадиевича, и это знали все его коллеги и сотрудники. Ещё примерно 40 лет назад, когда только появились лазеры, Николай Геннадиевич предсказал чуть ли не новую научно-техническую революцию, связанную с этим открытием. Многим тогда казалось, что это слишком большое преувеличение.

Однако, именно сейчас происходит интенсивное проникновение лазеров в современную технологию – от использования их в эндоскопических и глазных операциях до трансконтинентальных линий связи, от сверхточных измерений до компакт-дисков и лазерных принтеров. Очевидно, что такой большой срок – 35–40 лет, которые потребовались для начала бурного практического освоения этого фундаментального открытия, – может быть объяснён неординарностью открытия, давшего в руки человечества прибор, для реализации возможностей которого было необходимо создать новую технологическую базу и пересмотреть сложившиеся технические концепции.

Можно только удивляться огромной интуиции Николая Геннадиевича – и это не просто красивые слова, поскольку я сам хорошо помню, какое скептическое отношение вызывал у многих его прогноз развития и внедрения лазеров. Кстати, здесь я не могу не упомянуть о том, что Николая Геннадиевича неизменно поддерживал Дмитрий Владимирович Скобельцын и что одним из тех, кто в Президиуме АН СССР с постоянным интересом относился к выступлениям Николая Геннадиевича на эту тему, был Пётр Леонидович Капица. *(О. Н. Крохин)*

Пётр Леонидович Капица,
Николай Геннадиевич Басов.

Титульный лист журнала ЖЭТФ с автографом П. Л. Капицы «Глубокоуважаемому Николаю Геннадиевичу...»



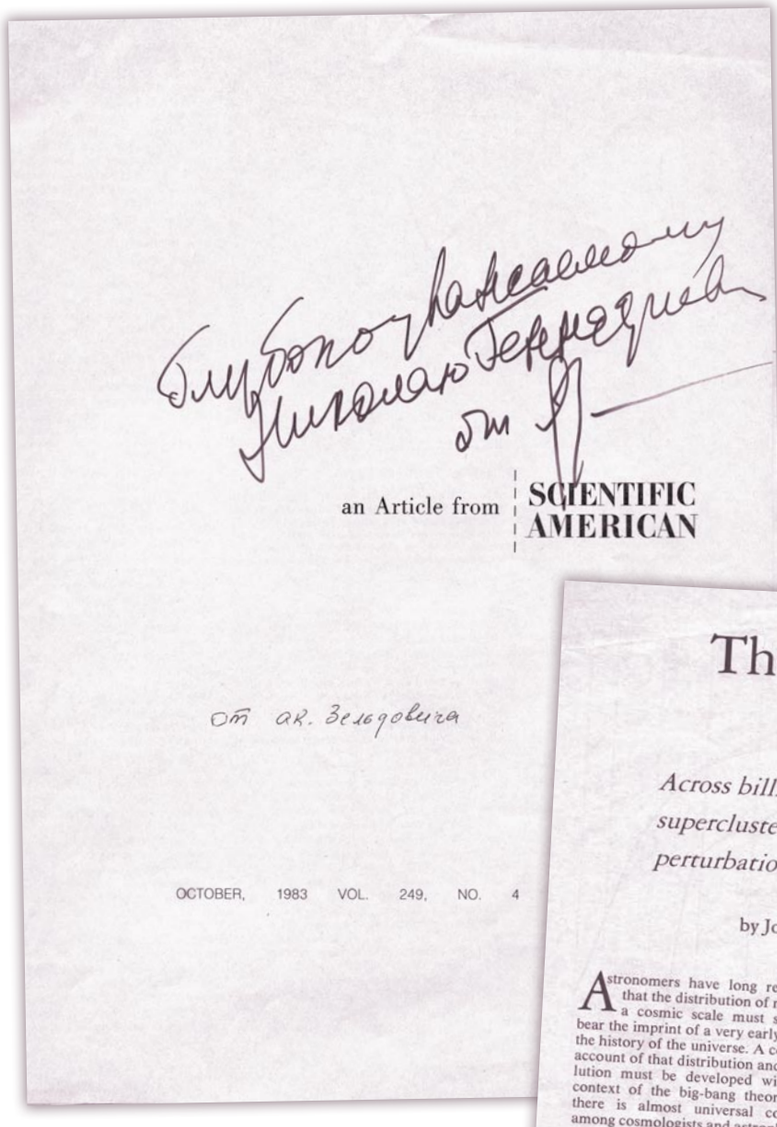
АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЖУРНАЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Том 57

(ОТДЕЛЬНЫЙ ОТТИСК)

Глубокоуважаемому Николаю Геннадиевичу на добрую память от автора П. Капица

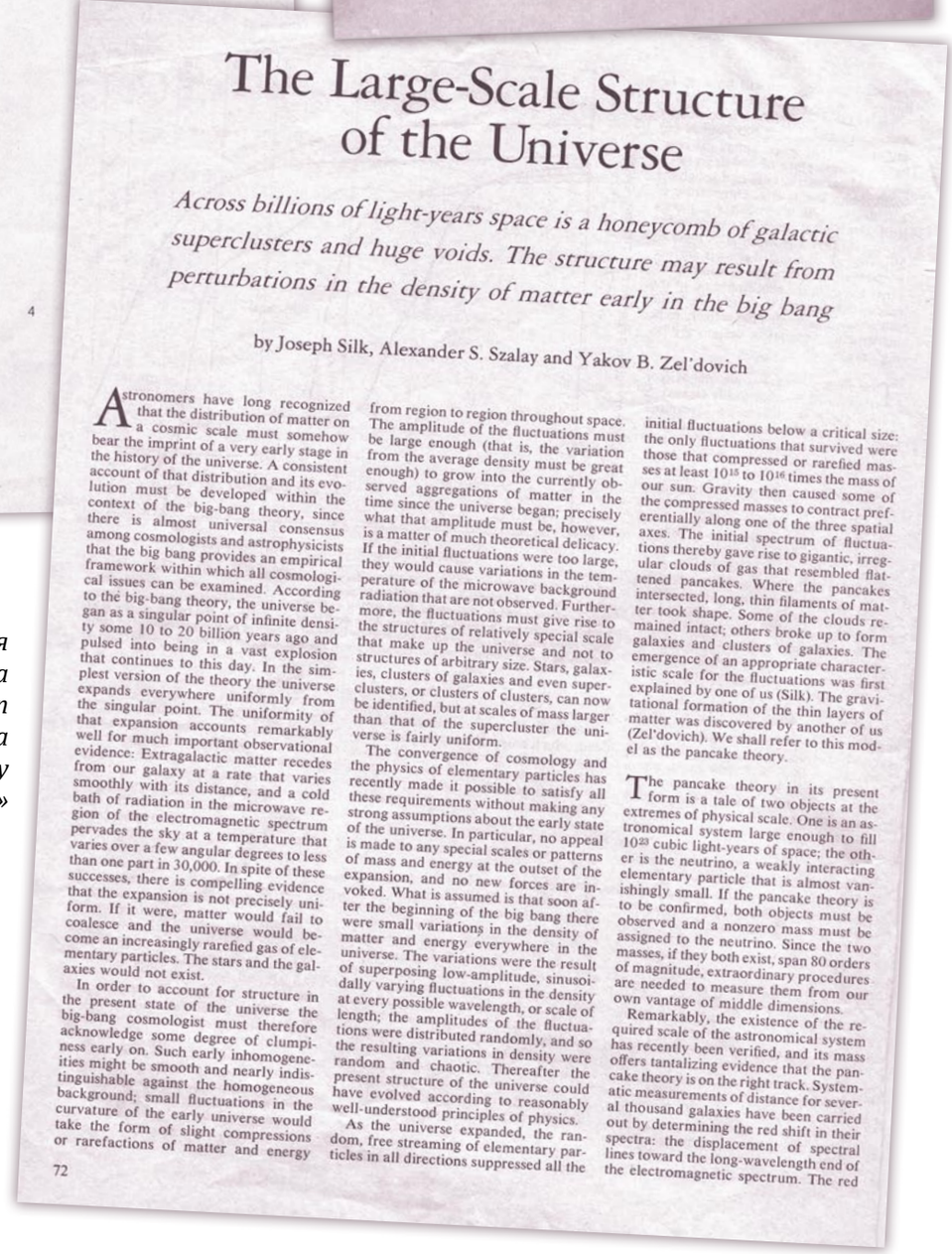


Глубокоуважаемому Николаю Геннадиевичу от ак. Зельдовича

an Article from SCIENTIFIC AMERICAN

OCTOBER, 1983 VOL. 249, NO. 4

Титульный лист и первая страница статьи журнала Scientific American с автографом Я. Б. Зельдовича «Глубокоуважаемому Николаю Геннадиевичу...»



The Large-Scale Structure of the Universe

Across billions of light-years space is a honeycomb of galactic superclusters and huge voids. The structure may result from perturbations in the density of matter early in the big bang

by Joseph Silk, Alexander S. Szalay and Yakov B. Zel'dovich

Astronomers have long recognized that the distribution of matter on a cosmic scale must somehow bear the imprint of a very early stage in the history of the universe. A consistent account of that distribution and its evolution must be developed within the context of the big-bang theory, since there is almost universal consensus among cosmologists and astrophysicists that the big bang provides an empirical framework within which all cosmological issues can be examined. According to the big-bang theory, the universe began as a singular point of infinite density some 10 to 20 billion years ago and pulsed into being in a vast explosion that continues to this day. In the simplest version of the theory the universe expands everywhere uniformly from the singular point. The uniformity of that expansion accounts remarkably well for much important observational evidence: Extragalactic matter recedes from our galaxy at a rate that varies smoothly with its distance, and a cold bath of radiation in the microwave region of the electromagnetic spectrum pervades the sky at a temperature that varies over a few angular degrees to less than one part in 30,000. In spite of these successes, there is compelling evidence that the expansion is not precisely uniform. If it were, matter would fail to coalesce and the universe would become an increasingly rarefied gas of elementary particles. The stars and the galaxies would not exist.

In order to account for structure in the present state of the universe the big-bang cosmologist must therefore acknowledge some degree of clumpiness early on. Such early inhomogeneities might be smooth and nearly indistinguishable against the homogeneous background; small fluctuations in the curvature of the early universe would take the form of slight compressions or rarefactions of matter and energy from region to region throughout space. The amplitude of the fluctuations must be large enough (that is, the variation from the average density must be great enough) to grow into the currently observed aggregations of matter in the time since the universe began; precisely what that amplitude must be, however, is a matter of much theoretical delicacy. If the initial fluctuations were too large, they would cause variations in the temperature of the microwave background radiation that are not observed. Furthermore, the fluctuations must give rise to the structures of relatively special scale that make up the universe and not to structures of arbitrary size. Stars, galaxies, clusters of galaxies and even superclusters, or clusters of clusters, can now be identified, but at scales of mass larger than that of the supercluster the universe is fairly uniform.

The convergence of cosmology and the physics of elementary particles has recently made it possible to satisfy all these requirements without making any strong assumptions about the early state of the universe. In particular, no appeal is made to any special scales or patterns of mass and energy at the outset of the expansion, and no new forces are invoked. What is assumed is that soon after the beginning of the big bang there were small variations in the density of matter and energy everywhere in the universe. The variations were the result of superposing low-amplitude, sinusoidally varying fluctuations in the density at every possible wavelength, or scale of length; the amplitudes of the fluctuations were distributed randomly, and so the resulting variations in density were random and chaotic. Thereafter the present structure of the universe could have evolved according to reasonably well-understood principles of physics.

As the universe expanded, the random, free streaming of elementary particles in all directions suppressed all the initial fluctuations below a critical size: the only fluctuations that survived were those that compressed or rarefied masses at least 10^{15} to 10^{16} times the mass of our sun. Gravity then caused some of the compressed masses to contract preferentially along one of the three spatial axes. The initial spectrum of fluctuations thereby gave rise to gigantic, irregular clouds of gas that resembled flattened pancakes. Where the pancakes intersected, long, thin filaments of matter took shape. Some of the clouds remained intact; others broke up to form galaxies and clusters of galaxies. The emergence of an appropriate characteristic scale for the fluctuations was first explained by one of us (Silk). The gravitational formation of the thin layers of matter was discovered by another of us (Zel'dovich). We shall refer to this model as the pancake theory.

The pancake theory in its present form is a tale of two objects at the extremes of physical scale. One is an astronomical system large enough to fill 10^{23} cubic light-years of space; the other is the neutrino, a weakly interacting elementary particle that is almost vanishingly small. If the pancake theory is to be confirmed, both objects must be observed and a nonzero mass must be assigned to the neutrino. Since the two masses, if they both exist, span 80 orders of magnitude, extraordinary procedures are needed to measure them from our own vantage of middle dimensions.

Remarkably, the existence of the required scale of the astronomical system has recently been verified, and its mass offers tantalizing evidence that the pancake theory is on the right track. Systematic measurements of distance for several thousand galaxies have been carried out by determining the red shift in their spectra: the displacement of spectral lines toward the long-wavelength end of the electromagnetic spectrum. The red

72

Н. Г. Басов с В. А. Амбарцумяном и его супругой.

Примите
мои сердечные поздравления
с праздником
весны,
труда и счастья!

Ваш Б. Патон

Поздравление с праздником от Б. Патона

Ann. Rev. Astron. Astrophys. 1980. 18: 1–13
Copyright © 1980 by Annual Reviews Inc. All rights reserved

Дорогому Николаю Геннадиевичу
от автора
В. Амбарцумян
21. XI. 1980

ON SOME TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF ASTROPHYSICS ×2160

V. A. Ambartsumian
Academy of Sciences of Armenian SSR, Erevan, Armenia, USSR

Титульный лист журнала Ann. Rev. Astron. Astrophys.
с автографом В. А. Амбарцумяна
«Глубокоуважаемому Николаю Геннадиевичу...»

Церемония награждения учёных Академии наук СССР в честь 50-летия Октябрьской революции.
Среди присутствующих (в первом ряду) академики: Б. А. Казанский, Б. М. Вул, Г. В. Курдюмов,
Д. В. Скобельцын, Я. В. Пейве, М. В. Келдыш, А. Н. Несмеянов и др.; Н. Г. Басов – пятый слева во втором ряду.

На Учёном совете. 4 марта 1968 г.

МЕДИЦИНСКИЕ ЛАЗЕРЫ

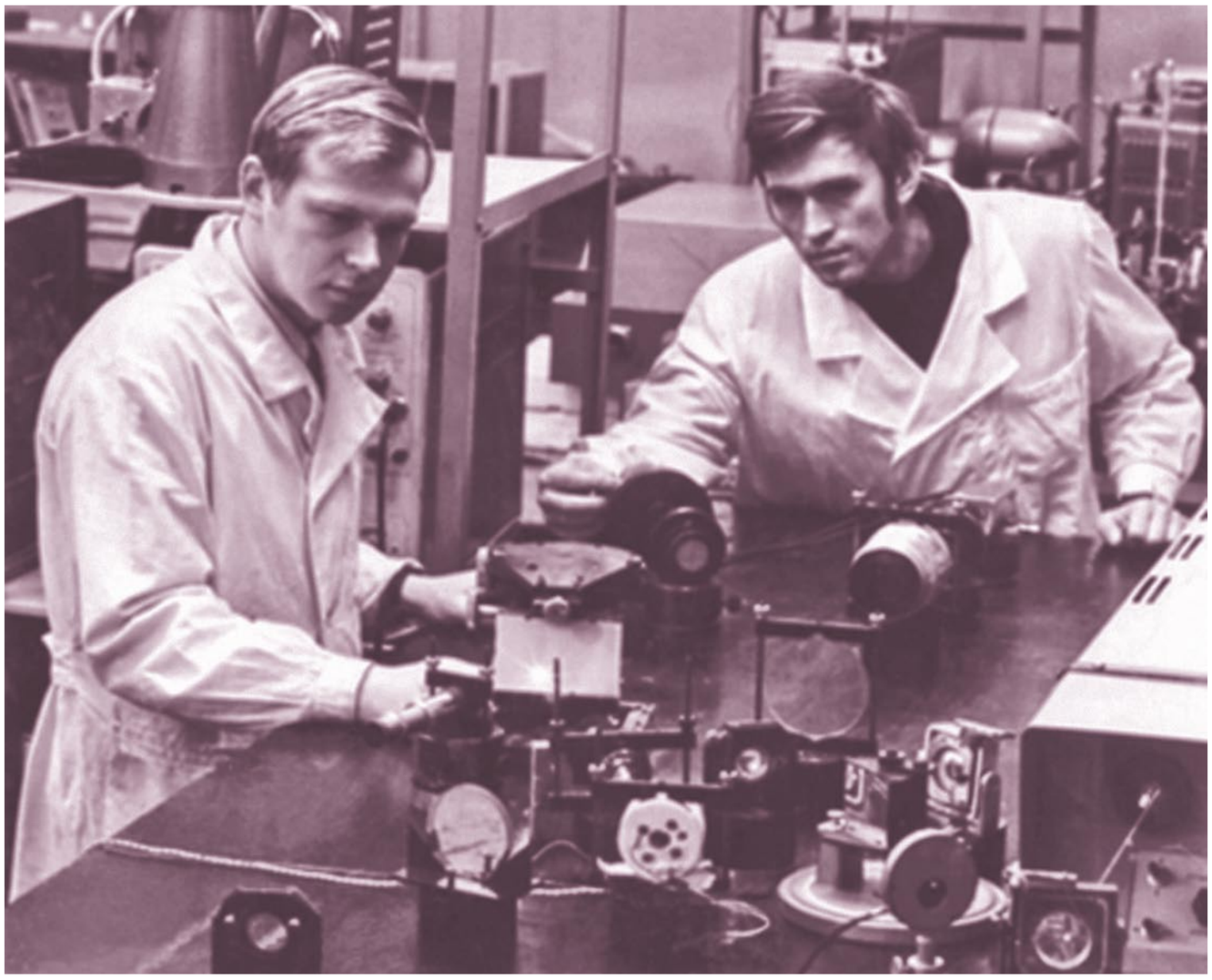
В 1972 году Н. Г. Басов вместе с возглавляемым коллективом заинтересовался возможностями эндоскопических лазерных операций – сегодня они известны, а то было самое-самое начало. Лазеры в хирургических операциях уже применялись, правда, очень ограничено, на глазе: поскольку глаз прозрачный, то можно внутрь его запустить излучение и приварить сетчатку, если она отслоилась, или пробить отверстие в тканях при повышенном давлении (глаукоме). Профессор, а ныне член-корреспондент РАМН Юрий Михайлович Панцирев (он работает во Втором московском медицинском институте) поставил перед нами вопрос об использовании эндоскопа, который в то время только-только появился. Эндоскоп через пищевод пропускается в желудок и позволяет лечить различного рода заболевания, в первую очередь язву.

Идея хорошая, но для её воплощения потребовалось около четырёх лет, изучали, как действует излучение на слизистую желудка, какую подобрать длину волны излучения, как подвести туда свет, т. е. надо было специально создавать канал – то же самое оптическое волокно, которое используется для связи, но других размеров, другой эластичности и т. д.

Вот так, в 1976 году мы вместе с медиками разработали метод коагуляции кровотечений – это было осуществлено впервые в мире. Кстати, пока шли исследования, сотрудники лаборатории Николая Геннадиевича Басова по ночам ждали срочных звонков, потому что обычно массивные желудочные кровотечения требуют экстренного вмешательства. За ними приезжали машины скорой помощи и срочно вывозили в операционную больницы. *(О. Н. Крохин)*

ЛАЗЕРНЫЙ ПРОГРЕСС В МЕДИЦИНЕ

В 1982 году в ФИАНе была организована лаборатория лазерной хирургии. Сейчас эта лаборатория работает в тесном сотрудничестве с Всесоюзным кардиологическим центром, Всесоюзным лазерно-медицинским центром, Институтом гастроэнтерологии, Каунасским медицинским институтом. В результате этих работ в медицинскую практику вошли лазерные операции на сердце и сосудистой системе: создание новой сосудистой системы миокарда путём лазерного образования каналов, направленное повреждение проводящих путей сердца (пучок Гисса) с целью борьбы с аритмией. Лазеры широко используются для операций по резекции желудка, лечения трофических язв (CO_2-лазер, 60 Вт), для остановки желудочных кровотечений, удаления полипов, стерилизации ран с последующим усилением эффекта воздействия антибиотиков (Ar-лазер, 10 Вт). С высокой яркостью лазерного света связана, по-видимому, эффективность лазерной терапии. *(Н. Г. Басов)*



Инженер П. Д. Березин (слева) и м. н. с. И. Н. Компанец за исследованием свойств управляемых транспарантов, предназначенных для оптической обработки информации. Ноябрь 1972 г.

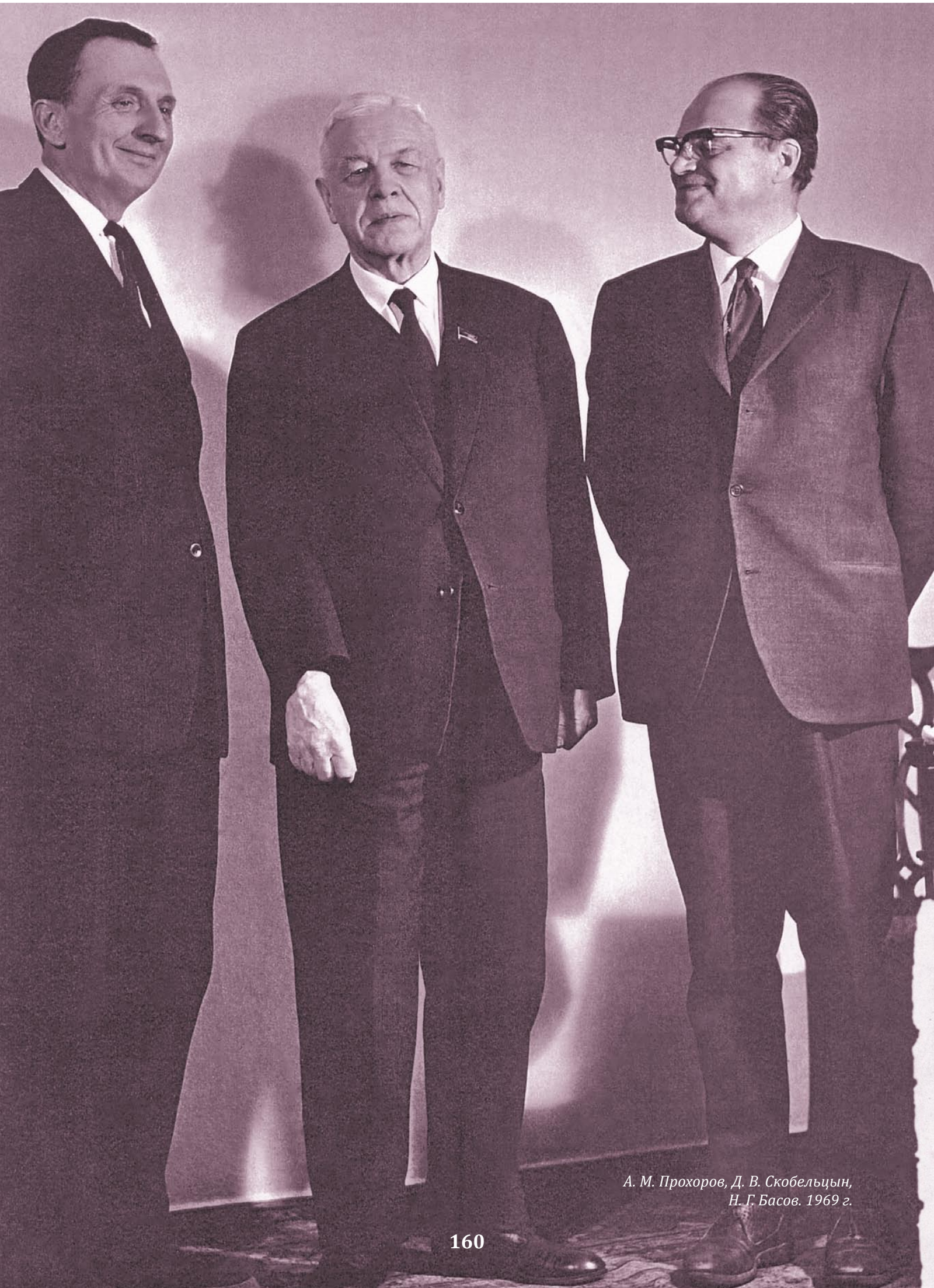
ОПТОЭЛЕКТРОНИКА

В 1970 году по инициативе Н. Г. Басова в Отделении КРФ, в рамках его структуры были поставлены весьма актуальные в то время исследования, направленные на создание системы параллельных вычислений, работающей на принципах, материалах и методах оптоэлектроники. В частности, исследовались возможности создания оптических переключателей на инжекционных лазерах, МДМ и МДП структурах, электрически и оптически управляемые пространственные модуляторы света (транспаранты), в том числе жидкокристаллические, материалы для архивной памяти и голографические методы обработки информации, фоточувствительные детекторы и преобразователи оптических сигналов и др.

И хотя электронные вычисления в итоге оказались более эффективными, результаты проведённых фундаментальных исследований оказались востребованными для многих областей науки и техники, включая лазерную физику, оптику, информатику. Эти результаты были отмечены тремя Государственными премиями, и лауреатами стали сотрудники ОКРФ А. П. Богатов, П. Г. Елисеев и Б. Н. Свердлов в 1984 году, А. С. Насибов также в 1984 году и А. А. Васильев, И. Н. Компанец, А. В. Парфёнов в 1985 году.

Четыре коллектива сотрудников, ведущие исследования в области оптоэлектроники, в 1990 году вошли в состав образованного Отдела оптоэлектроники (ООЭ) как

- лаборатория инжекционных лазеров (ЛИЛ);
- лаборатория полупроводниковых лазеров с электронной накачкой (ЛПЛЭН);
- лаборатория оптоэлектронных процессоров (ЛОЭП);
- лаборатория сверхбыстродействующей оптоэлектроники и обработки информации (ЛСООИ). *(И. Н. Компанец)*



А. М. Прохоров, Д. В. Скобельцын, Н. Г. Басов. 1969 г.

Н. Г. Басов среди учёных, которым присуждено звание Героя Социалистического Труда, у Председателя Президиума Верховного Совета СССР Н. В. Подгорного. 13 марта 1969 г.

ГЕРОЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА

Велик вклад Н. Г. Басова в организацию работ по квантовой электронике. По его инициативе был создан ряд отраслевых научно-исследовательских институтов, занимающихся различными прикладными вопросами лазерной техники. Эти НИИ тесно и плодотворно сотрудничают с учёными ФИАНа в решении актуальных задач создания и промышленного внедрения приборов квантовой электроники. Под руководством Н. Г. Басова был разработан и реализован ряд комплексных программ по развитию важнейших направлений квантовой электроники.

Итогом этой деятельности стало награждение Н. Г. Басова высокой наградой – Звездой Героя Социалистического Труда.

ГЕРОЮ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА

Тов. БАСОВУ
Николаю Геннадиевичу

За большие заслуги в развитии советской науки

ПРЕЗИДИУМ ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР
УКАЗОМ от 13 марта 1969 г. ПРИСВОИЛ ВАМ ЗВАНИЕ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА.

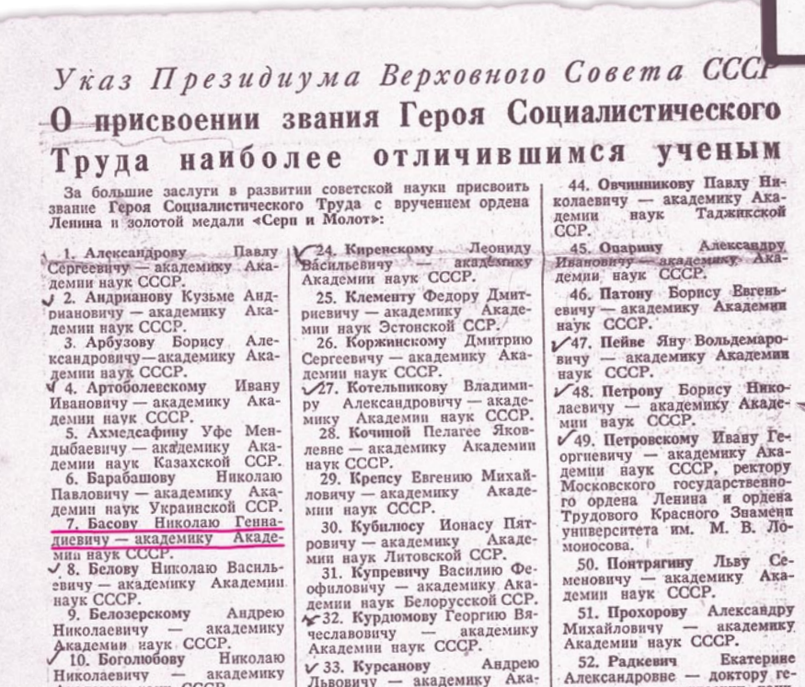
СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИ-

ПРЕЗИДИУМ ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР

СЕКРЕТАРЬ ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР

Москва, Кремль 13 марта 1969 г.



Указ Президиума Верховного Совета СССР

О присвоении звания Героя Социалистического Труда наиболее отличившимся ученым

За большие заслуги в развитии советской науки присвоить звание Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и золотой медали «Серп и Молот»:

1. Александрову Павлу Сергеевичу — академику Академии наук СССР.
2. Андрианову Кузьме Андриановичу — академику Академии наук СССР.
3. Арбузову Борису Александровичу — академику Академии наук СССР.
4. Артоболевскому Ивану Ивановичу — академику Академии наук СССР.
5. Ахмедсафину Уфе Менлыбаевичу — академику Академии наук Казахской ССР.
6. Барабашову Николаю Павловичу — академику Академии наук Украинской ССР.
7. Басову Николаю Геннадиевичу — академику Академии наук СССР.
8. Белову Николаю Васильевичу — академику Академии наук СССР.
9. Белозерскому Андрею Николаевичу — академику Академии наук СССР.
10. Боголюбову Николаю Николаевичу — академику

24. Киренскому Леониду Васильевичу — академику Академии наук СССР.
25. Клементу Федору Дмитриевичу — академику Академии наук Эстонской ССР.
26. Коржинскому Дмитрию Сергеевичу — академику Академии наук СССР.
27. Котельникову Владимиру Александровичу — академику Академии наук СССР.
28. Кочиной Пелагее Яковлевне — академику Академии наук СССР.
29. Крепсу Евгению Михайловичу — академику Академии наук СССР.
30. Кубилюсу Ионасу Пятровичу — академику Академии наук Литовской ССР.
31. Купревичу Василию Федосеевичу — академику Академии наук Белорусской ССР.
32. Курдюмову Георгию Вячеславовичу — академику Академии наук СССР.
33. Курсанову Авдрею Львовичу — академику Ака-

44. Овчинникову Павлу Николаевичу — академику Академии наук Таджикской ССР.
45. Опарину Александру Ивановичу — академику Академии наук СССР.
46. Патону Борису Евгеньевичу — академику Академии наук СССР.
47. Пейве Яну Вольдемаровичу — академику Академии наук СССР.
48. Петрову Борису Николаевичу — академику Академии наук СССР.
49. Петровскому Ивану Георгиевичу — академику Академии наук СССР, ректору Московского государственного ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени университета им. М. В. Ломоносова.
50. Понтрягину Льву Семеновичу — академику Академии наук СССР.
51. Прохорову Александру Михайловичу — академику Академии наук СССР.
52. Радкевич Екатерине Александровне — доктору ге-

За большие заслуги в развитии советской науки Николай Геннадиевич Басов был награждён 13 марта 1969 года Звездой Героя Социалистического Труда.

После вручения ФИАНу ордена Ленина. Кремлёвский Дворец съездов (1969 г.).
В первом ряду (слева направо): Н. Г. Басов, А. Н. Лебедев, Д. В. Скобельцын, А. И. Исаков, П. А. Черенков.

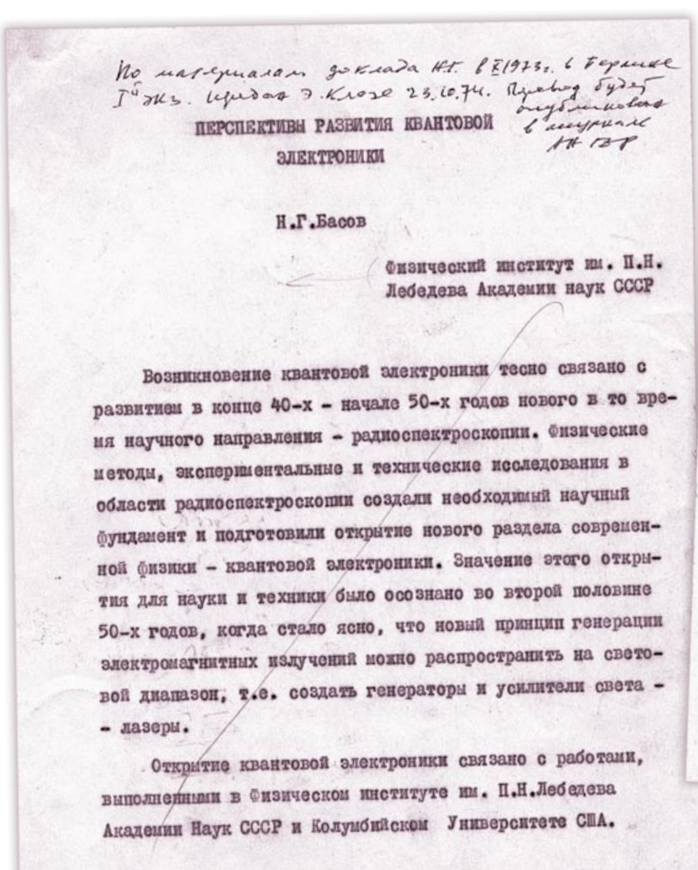
ПОЛИФИЗИЧНОСТЬ ИНСТИТУТА

Комплексность работ позволяет ФИАНу успешно решать поставленную задачу: обеспечивать зарождение и развитие новых направлений физики.

Коллектив института объединяет учёных практически всех физических специальностей – исследователей и микро-, и макромира. Физика высоких энергий и космических лучей, теоретическая физика, оптика, квантовая электроника, физика плазмы и космоса, полупроводники, сверхпроводимость…

Такая полифизичность, предполагающая единство разносторонних исследований практически на всём фронте физической науки с сосредоточием усилий на нескольких главных направлениях, позволяет не пропустить ни одной крупной проблемы развития науки или хозяйства страны. Эта полифизичность института позволяла по мере своего развития выделять отдельные группы и лаборатории в самостоятельные научные учреждения, не меняя при этом своё лицо, не нарушая целостности института, сохраняя его основную ценность – уникальный научный коллектив. *(Н. Г. Басов)*

Текст доклада Н. Г. Басова «Перспективы развития квантовой электроники».



По материалам доклада Н.Г. в X 1973 г. в Берлине I-й экз. передан Э. Клозе 23.10.74. Перевод будет опубликован в журнале Н.Г.Б.

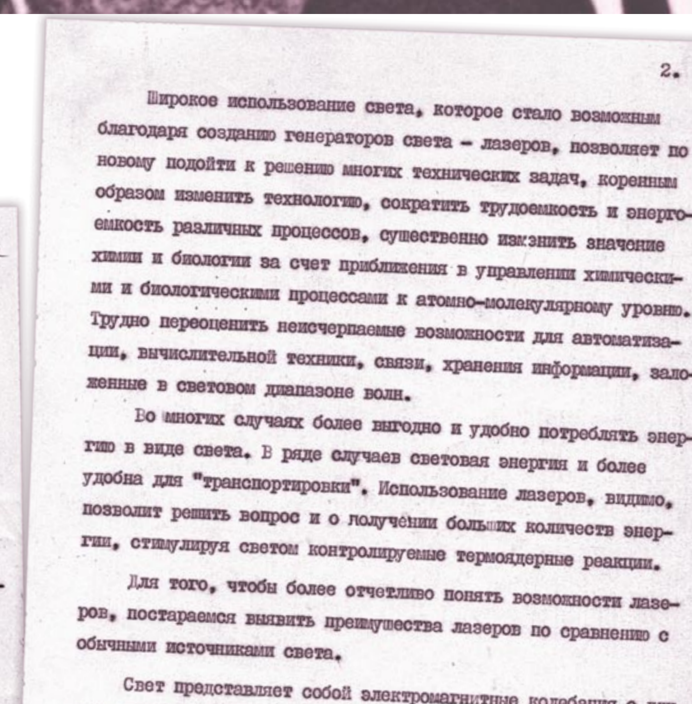
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Н.Г.Басов

Физический институт им. П.Н. Лебедева Академии наук СССР

Возникновение квантовой электроники тесно связано с развитием в конце 40-х – начале 50-х годов нового в то время научного направления – радиоспектроскопии. Физические методы, экспериментальные и технические исследования в области радиоспектроскопии создали необходимый научный фундамент и подготовили открытие нового раздела современной физики – квантовой электроники. Значение этого открытия для науки и техники было осознано во второй половине 50-х годов, когда стало ясно, что новый принцип генерации электромагнитных излучений можно распространить на световой диапазон, т.е. создать генераторы и усилители света – – лазеры.

Открытие квантовой электроники связано с работами, выполненными в Физическом институте им. П.Н.Лебедева Академии Наук СССР и Колумбийском Университете США.



2.

Широкое использование света, которое стало возможным благодаря созданию генераторов света – лазеров, позволяет по новому подойти к решению многих технических задач, коренным образом изменить технологию, сократить трудоемкость и энергоемкость различных процессов, существенно изменить значение химии и биологии за счет приближения в управлении химическими и биологическими процессами к атомно-молекулярному уровню. Трудно переоценить неисчерпаемые возможности для автоматизации, вычислительной техники, связи, хранения информации, заложенные в световом диапазоне волн.

Во многих случаях более выгодно и удобно потреблять энергию в виде света. В ряде случаев световая энергия и более удобна для "транспортировки". Использование лазеров, видимо, позволит решить вопрос и о получении больших количеств энергии, стимулируя светом контролируемые термоядерные реакции.

Для того, чтобы более отчетливо понять возможности лазеров, постараемся выявить преимущества лазеров по сравнению с обычными источниками света.

Свет представляет собой электромагнитные колебания с длиной волны от десятых долей миллиметра (инфракрасный диапазон) до десятых или даже сотых долей микрона (ультрафиолетовый диапазон). Свет излучается и поглощается благодаря колебаниям электрических зарядов в атомах и молекулах. Обычно, когда мы получаем свет от тепловых или люминесцентных ламп, атомы излучают свет независимо друг от друга, и поэтому свет излучается во всех направлениях. Разные атомы излучают свет с различными

Н. Г. Басов с президентом АН СССР М. В. Келдышем.

Приказ о награждении академика Н. Г. Басова орденом Ленина. 13 декабря 1972 г.

Академия наук СССР

121
04

УКАЗ ПРЕЗИДІЇ ВЕРХОВНОЇ РАДИ СРСР
УКАЗ ПРЭЗІДЫУМА ВЯРХОЎНАГА САВЕТА СССР
СССР ОЛИЙ СОВЕТИ ПРЕЗИДИУМИНИНГ ФАРМОНИ
СССР ЖОГАРГЫ СОВЕТІ ПРЕЗИДИУМЫНЫҢ УКАЗЫ
ССРИ АЛИ СОВЕТИ РОЈАСӘТ ҺЕЈ'ӘТИНИН ФӘРМАНЫ
TSRS AUKŠČIAUSIOSIOS TARYBOS PREZIDIUMO ĮSAKAS

УКАЗУЛ ПРЕЗИДИУМУЛУЙ СОВЕТУЛУЙ СУПРЕМ АЛ УНИУНИЙ РСС
PSRS AUGSTĀKĀS PADOMES PREZIDIJA DEKRĒTS
СССР ЖОГОРКУ СОВЕТИНИН ПРЕЗИДИУМУНУН УКАЗЫ
УКАЗИ ПРЕЗИДИУМИ СОВЕТИ ОЛИИ СССР
СССР Ёкары Советинин Президиумынын Указы
NSV LIIDU ÜLEMNÕUKOGU PRESIIDIUMI SEADLUS

УКАЗ
ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР

О награждении академика Басова Н.Г.
орденом Ленина

За заслуги в развитии советской науки, подготовку научных кадров и в связи с пятидесятилетием со дня рождения наградить академика БАСОВА Николая Геннадиевича орденом ЛЕНИНА.

Председатель Президиума
Верховного Совета СССР Н.ПОДГОРНЫЙ.

Секретарь Президиума
Верховного Совета СССР М.ГЕОРГАДЗЕ.

УК 14/XII-72

Москва, Кремль.
13 декабря 1972 г.
№ 3629-УШ.

ДИРЕКТОР ФИАН

Говоря о результатах деятельности Н. Г. Басова, прежде всего, следует сказать об уникальном коллективе Лаборатории квантовой радиофизики, который буквально по крупицам с начала 50-х годов собирался вокруг него с первых шагов его научной деятельности, а к середине 1980-х годов составлял более 300 учёных и специалистов. Там родились многие важные направления лазерной физики, велись теоретические и экспериментальные исследования, связанные с разработкой, созданием и применениями лазеров в научных исследованиях и многих других областях.

Басовская Лаборатория (позже Отделение) квантовой радиофизики была хорошо известна в научном мире и в течение десятилетий оказывала заметное влияние на деятельность отечественных и зарубежных учёных. Причём роль самого Николая Геннадиевича была исключительно высока. Он сам определял тематику исследований либо, по мере развития коллектива, поддерживал идеи и предложения своих сотрудников. Он был в курсе всех текущих работ, так что встречи и визиты к нему были не только докладами о выполнении заданий, но и интересными и полезными для участников обсуждениями.

Работы лаборатории находились под пристальным вниманием зарубежных учёных. Советские научные журналы и препринты ФИАН оперативно переводились на Западе. Мне неоднократно рассказывали наши участники международных нелазерных конференций, что, узнав, где они работают, иностранцы задавали множество вопросов по только что опубликованным работам лаборатории, не имеющим никакого отношения к тематике конференции.

Научно-организационная деятельность Басова имела огромное значение не только для его лаборатории, но и для работы всего коллектива Физического института, его развития с начала 60-х до конца 80-х годов. Именно в этот период ФИАН, как тогда говорили «полифизический» институт, выдвинулся в ряд передовых центров физической науки СССР.

В 1958 году тридцатишестилетний доктор физико-математических наук Н. Г. Басов был назначен заместителем директора ФИАН. Проработав в этой должности до 1973 года, он сменил Д. В. Скобельцына на посту директора и руководил Институтом до 1988 года. Круг его общения был необычайно широк и включал сотрудников всех специальностей и рангов. Вместе со Скобельцыным он регулярно (а часто и в рабочем порядке) посещал все подразделения, включая филиалы. Кроме того, вёл большую общественную работу, чем вызывал ревность собственных сотрудников, считавших, что им уделяется недостаточно времени. В какой-то период он одновременно исполнял обязанности секретаря парткома ФИАН.

Н. Г. Басов на Радиоастрономической станции ФИАН в г. Пущино с заведующим лабораторией А. Д. Кузьминым (слева) и главным конструктором радиотелескопов П. Д. Калачёвым. 1980 г.

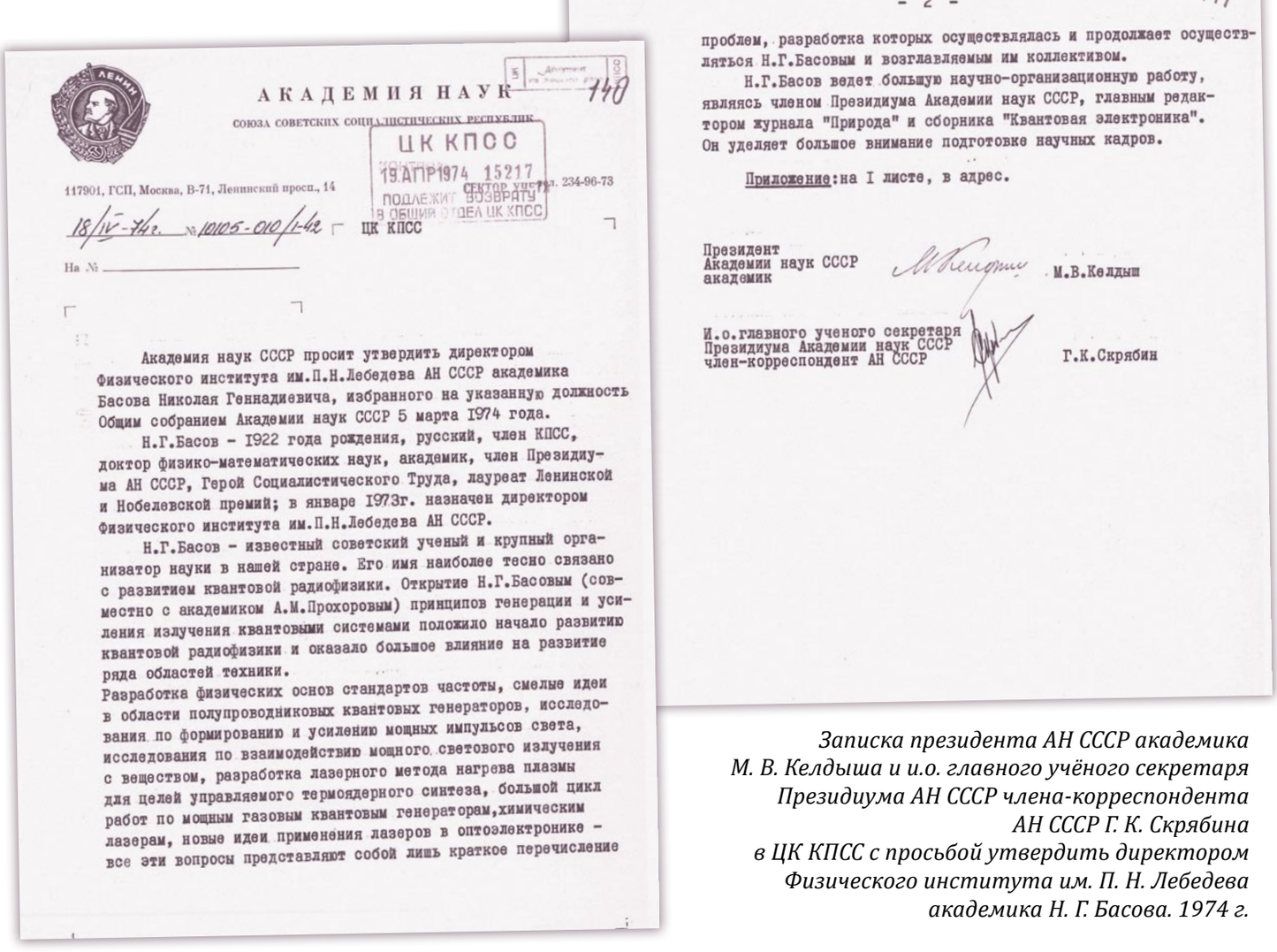
Награждение ФИАН орденом Октябрьской Революции в Колонном зале Дома Союзов. Директор ФИАН Н. Г. Басов – на переднем плане со знаменем ФИАН. Слева – заместитель Председателя Совета Министров СССР, председатель Государственного комитета СССР по науке и технике Г. И. Марчук. Справа – сотрудник ФИАН А. И. Головашкин, слева от него – академик Г. К. Скрябин. Москва, май 1984 г.

В первые годы замдиректорства Басов подробно ознакомился с тематикой и состоянием дел во всех лабораториях, что впоследствии дало ему возможность эффективно помогать им как с научной, так и с административной стороны. Его высокий авторитет среди сотрудников ФИАН объясняется, прежде всего, талантом универсального физика и страстной тягой ко всему новому. Он быстро вникал в суть работы, стремился выделить ключевые проблемы и найти их решения, увлекая участников обсуждений своими идеями и убеждённостью. Подобные визиты, внимание, а также реальная поддержка начальства в поисках финансирования и оснащения оборудованием стимулировали научную деятельность и вдохновляли сотрудников, создавая творческую рабочую атмосферу в коллективах. Всё это относится не только к лазерным тематикам, но и ко всем без исключения научным направлениям Института того времени: физике полупроводников, оптике, спектроскопии и люминесценции, радиоастрономии, физике плазмы и ускорителей, ядерной и космической физике, физике Солнца, криогенной технике и др. Многие работы велись по постановлениям вышестоящих организаций и других ведомств.

Видимо, считая, что новые знания приходят из опыта, он много внимания уделял повышению точности физических измерений, а также постановке новых экспериментов и проектированию для этого специальных физических установок.

При активной поддержке, а иногда и по инициативе Басова в ФИАНе строились радиотелескопы, ускорители, крупные плазменные установки, мощные лазеры, несколько лабораторий и отделов участвовали в разработке программ и аппаратуры для космических исследований со спутников и наземных станций, впервые в мире были созданы технологические процессы массового производства мишеней для лазерного термоядерного синтеза, разрабатывались соответствующие технологические установки, а на Троицкой площадке ФИАН было налажено их мелкосерийное производство для отечественных и зарубежных лабораторий.

На заре лазерной эры он в собственной лаборатории начал работы по квантовым стандартам частоты и лазерной локации Луны и спутников, которые привели к многократному увеличению точности измерений. В начале 60-х годов в ФИАНе создаётся водородный мазер.



АКАДЕМИЯ НАУК
СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ЦК КПСС
19 АПР 1974 15217
ПОДЛЕЖИТ ВОЗВРАТУ
В ОБЩИЙ ОТДЕЛ ЦК КПСС

117901, ГСП, Москва, В-71, Ленинский просп., 14 Сектор учета тел. 234-96-73

18/IV-74г. №10105-010/1-42 ЦК КПСС

На №

Академия наук СССР просит утвердить директором Физического института им.П.Н.Лебедева АН СССР академика Басова Николая Геннадиевича, избранного на указанную должность Общим собранием Академии наук СССР 5 марта 1974 года.

Н.Г.Басов - 1922 года рождения, русский, член КПСС, доктор физико-математических наук, академик, член Президиума АН СССР, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Нобелевской премий; в январе 1973г. назначен директором Физического института им.П.Н.Лебедева АН СССР.

Н.Г.Басов - известный советский ученый и крупный организатор науки в нашей стране. Его имя наиболее тесно связано с развитием квантовой радиофизики. Открытие Н.Г.Басовым (совместно с академиком А.М.Прохоровым) принципов генерации и усиления излучения квантовыми системами положило начало развитию квантовой радиофизики и оказало большое влияние на развитие ряда областей техники.

Разработка физических основ стандартов частоты, смелые идеи в области полупроводниковых квантовых генераторов, исследования по формированию и усилению мощных импульсов света, исследования по взаимодействию мощного светового излучения с веществом, разработка лазерного метода нагрева плазмы для целей управляемого термоядерного синтеза, большой цикл работ по мощным газовым квантовым генераторам,химическим лазерам, новые идеи применения лазеров в оптоэлектронике - все эти вопросы представляют собой лишь краткое перечисление

- 2 -

проблем, разработка которых осуществлялась и продолжает осуществляться Н.Г.Басовым и возглавляемым им коллективом.

Н.Г.Басов ведет большую научно-организационную работу, являясь членом Президиума Академии наук СССР, главным редактором журнала "Природа" и сборника "Квантовая электроника". Он уделяет большое внимание подготовке научных кадров.

Приложение:на I листе, в адрес.

Президент
Академии наук СССР
академик М.В.Келдыш

И.о.главного ученого секретаря
Президиума Академии наук СССР
член-корреспондент АН СССР Г.К.Скрябин

Записка президента АН СССР академика М. В. Келдыша и и.о. главного учёного секретаря Президиума АН СССР члена-корреспондента АН СССР Г. К. Скрябина в ЦК КПСС с просьбой утвердить директором Физического института им. П. Н. Лебедева академика Н. Г. Басова. 1974 г.

Только через 10 лет Н. Г. Басов станет директором института, но уже сейчас проявляются его исключительные способности научного предвидения, умение находить и привлекать талантливых людей и государственный подход к делу.

На фоне широты интересов стоит упомянуть об особом отношении Басова к теоретическим исследованиям, что отмечал и Д. В. Скобельцын. Он ещё больше вдохновлялся, если текущая работа заводила в малоисследованные области физики или возникали тонкие и глубокие вопросы. В этих случаях он готов был обращаться к самым крупным авторитетам. Рассказывают, что, будучи ещё молодым исследователем, в связи с концепцией лазера он обсуждал с Л. Д. Ландау вопросы квантовой теории излучения. Вскоре после возникновения идеи лазерного термоядерного синтеза он развернул совместные работы с коллективом А. Н. Тихонова и А. А. Самарского, видных специалистов по математической физике и вычислительной математике, а также с теоретиками ядерных центров в Сарове и Снежинске, многие из которых продолжаются и сейчас. Со студенческих лет Николай Геннадиевич сохранил дружбу с выдающимся теоретиком-ядерщиком А. М. Балдиным. Хорошо знал многих сотрудников теоротдела ФИАН, относясь к ним как к партнёрам, у которых всегда можно получить квалифицированную консультацию и свободно обсудить волновавшие его научные проблемы самого широкого толка. Вскоре после основания собственной лаборатории он создал в ней группу теоретиков, ставшую позже сектором. Постоянно привлекал их внимание к проблемам, над которыми работали экспериментаторы, и в то же время одобрял тех, кто обращался к фундаментальным и трудным вопросам физики. Много было теоретиков среди его ближайших сотрудников и замов.

Крымская научная станция лазерной локации спутников и Луны в посёлке Кацивели, Специальный факультет физики (Высшая школа физиков им. Н. Г. Басова) и две кафедры в НИЯУ МИФИ; сборник, а впоследствии журнал «Квантовая электроника»; журнал Journal of Soviet Laser Research, впоследствии Journal of Russian Laser Research; Куйбышевский (Самарский) филиал ФИАН – всё это плоды идей Н. Г. Басова, практической работы его лично и его соратников. Многие из этих идей и начинаний существуют и в наше время, живой нитью связывая нас с достижениями советской и российской науки. *(А. В. Виноградов)*

Директор Физического института АН СССР имени П. Н. Лебедева.

На отдыхе в Крыму. Слева направо: старший сын Н. Г. Басова Геннадий, Н. Г. Басов. В ногах у Басова – младший сын Дима. 1970 г.

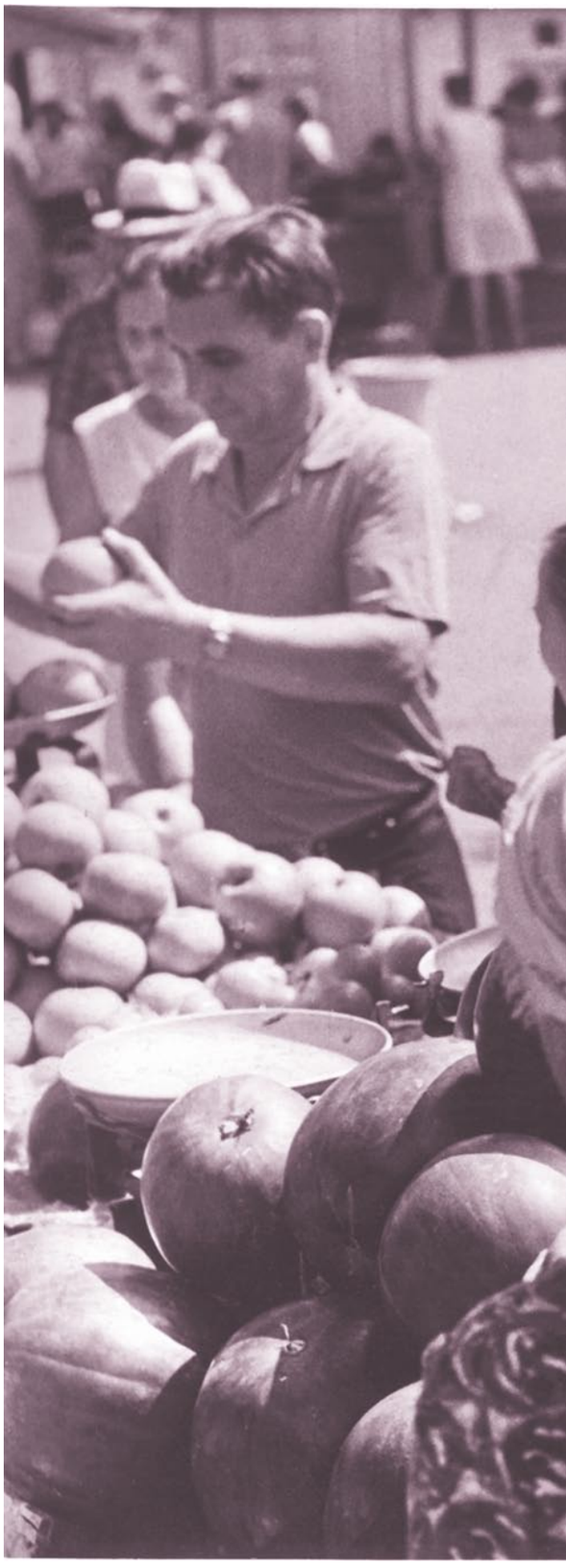
В гостях у Басовых. Середина 70-х. Слева направо: стоят – Л. А. Арцимович, Р. В. Хохлов, Кейт Бойер; сидят – К. Т. Басова, жена Арцимовича, жена Бойера. Фото Н. Г. Басова.

Н. Г. Басов в домашней библиотеке.

Н. Г. Басов, К. Т. Басова и старший сын Геннадий (слева) за игрой в шахматы.

Н. Г. Басов и К. Т. Басова готовятся слушать магнитофонные записи.

Ксения Тихоновна с сыном Димой,
Николай Геннадиевич со старшим сыном
Геннадием. 1964 г.



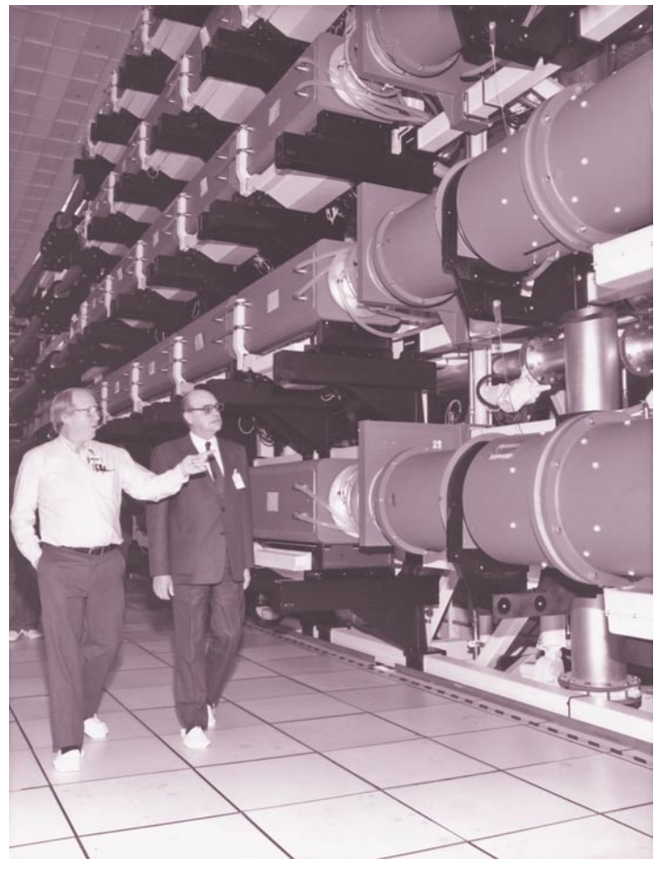
Хоста. Август 1966 г.

С супругой и сыном Геннадием на рынке в Сухуми. 1966 г.

Н. Г. Басов со старшим сыном Геннадием на первомайской демонстрации.

Прилёт Н. Г. Басова в Лос-Аламос. Встречают: директор Лос-Аламосской лаборатории профессор Агню, на заднем плане – руководитель лазерной программы профессор Кейт Бойер и О. И. Крохин. Май 1973 г.

На Гордоновской конференции.
Слева направо: Коробкин, Бойер (США, Лос-Аламос), английский учёный, Н. Г. Басов. Англия, 1978 г.



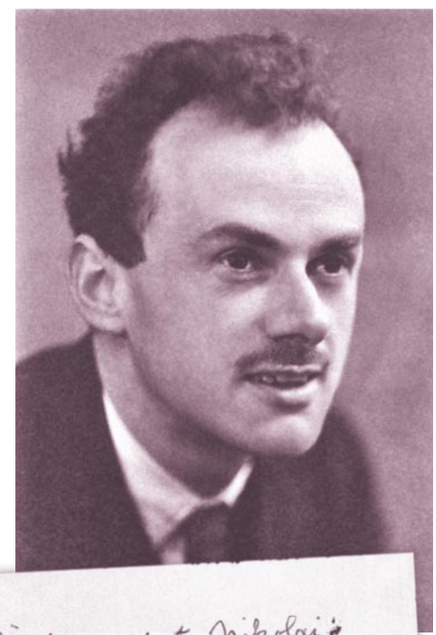
Н. Г. Басов с Дж. Эмметом в Лоуренсовской Ливерморской лаборатории, США.

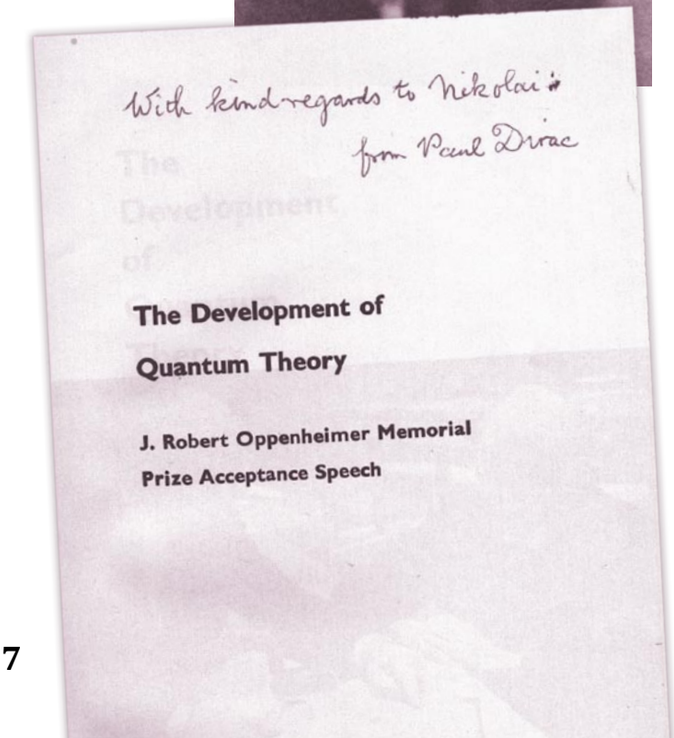
Визит в CNET. 1974 г.

ШИРОКОЕ ПРИЗНАНИЕ ЗА РУБЕЖОМ

Николая Геннадиевича Басова хорошо знают за рубежом. Он – иностранный член Академии наук ГДР (1967), Германской академии естествоиспытателей «Леопольдина» (1971), Болгарской Академии наук (1974), Шведской Королевской Академии инженерных наук (1975), Польской Академии наук (1977), Чехословацкой Академии наук (1977 г.), Академии наук во Франции (1980), Индийской национальной Академии наук (1986), заслуженный член Американского оптического общества (1972), почётный член Физического общества Болгарии (1972), почётный член Общества Марка Твена (США,1977), почётный член общества «Урания» (ГДР, 1980), почётный член Общества по распространению научных знаний «ТИТ» (ВНР, 1981), почётный доктор Военно-технической академии ПНР (1972), Йенского университета (1974), Пражского политехнического института (1975), Мадридского политехнического университета (1985), Университета в г. Павии (Италия, 1977).

П. Дирак.





Титульный лист речи П. Дирака с автографом при вручении ему мемориальной премии имени Дж. Р. Оппенгеймера.

Справа: Н. Г. Басов и Г. Веларде в мантиях Мадридского Политехнического университета, в центре – К. Т. Басова.

ЗАВТРАК С ДИРАКОМ ВО ФЛОРИДЕ, УЖИН С СЕГРЕ НА ОЗЕРЕ КОМО

Во время заграничных конференций у Николая Геннадиевича иногда случались незабываемые встречи.

Мне запомнилась встреча, которой не каждый даже поверит – это завтрак с Дираком и его женой во Флориде во время конференции, посвящённой памяти Роберта Оппенгеймера. Дирак рассказывал об университетской жизни в США, куда он переехал из Англии и вынужден был покинуть свой родной университет при наступлении пенсионного возраста. Говорил, что сейчас его занимают проблемы непостоянства мировых констант, чему и были посвящены его доклады.

В конце завтрака Дирак подарил Николаю Геннадиевичу свою книжечку – мемориал The development of quantum theory, на которой сделал тёплую надпись.

Еще запомнилась встреча с Сегре. Она состоялась в Италии на озере Комо, когда отмечалась дата – 150 лет со дня смерти Вольта. Профессор Сегре пригласил нас на ужин в отеле, где мы остановились. Разговор за столом был очень эмоциональный – он касался его научной деятельности. А меня удивили его слова о том, что он является поклонником Льва Толстого, а роман «Война и мир» он перечитывал несколько раз. Между прочим, он не обделил вниманием и меня, посоветовав купить на Комо натуральный шёлк. Ужин был изысканный, начиная с супа и кончая самбукой с жареными кофейными зернами. Все было очень интересно, ведь Сегре был сподвижником Ферми. *(К. Т. Басова)*

МАДРИДСКИЙ МАНИФЕСТ

В 1986 году Николай Геннадиевич Басов был среди более чем двухсот учёных, подписавших Мадридский манифест, в котором было предложено международное сотрудничество и отмена существующих ограничений на исследования по получению энергии с помощью инерциального синтеза. Он также принял активное участие в создании Общества по инерциальной термоядерной энергии, в совет директоров которого входили, кроме него, Дотрэ, Наколс, Яманака, Хора и я. Академик Басов, подавая пример скромности и простоты, предложил выбрать меня председателем совета. К сожалению, все эти добрые намерения не были осуществлены из-за негативного отношения, проявленного некоторыми ядерными державами. *(Г. Веларде)*

Вручение медали Э. Теллера. Слева направо: Г. Хора, Н. Г. Басов, Э. Теллер, Д. Наколлс, Ч. Яманака. Япония, 1991 г.

В гостях у Яманаки. Слева направо: Ч. Яманака, Г. В. Склизков, Н. Г. Басов.

Традиционная встреча нобелевских лауреатов.

На приёме в Кремлёвском Дворце съездов в честь 50-летия Октябрьской революции. Председатель Совета Министров СССР А. Н. Косыгин с депутатами Верховного Совета СССР – учёным-физиком академиком Н. Г. Басовым и учёным в области автоматического управления, одним из основоположников советской космонавтики академиком Б. Н. Петровым. Москва. Ноябрь 1967 г.

16 ИЮНЯ – ВЫБОРЫ В ВЕРХОВНЫЙ СОВЕТ СССР

КАНДИДАТЫ НАРОДНОГО БЛОКА

В избирательных округах столицы продолжаются встречи с кандидатами в депутаты Верховного Совета СССР.

Одна из встреч состоялась вчера с кандидатом в депутаты Совета Союза Верховного Совета СССР по Октябрьскому избирательному округу Героем Социалистического Труда, лауреатом Ленинской и Нобелевской премий, академиком Николаем Геннадиевичем Басовым.

Открыв собрание, первый секретарь Октябрьского райкома партии Т. П. Архипова предоставила слово доверенному лицу, члену-корреспонденту Академии наук СССР Г. К. Скрябину.

— Биография академика Басова, — сказал он, — яркий пример жизни и деятельности передового советского человека. Н. Г. Басов родился и вырос в трудовой семье, увлеченно учился и работал, с оружием в руках защищал Родину в годы Великой Отечественной войны.

Академик Басов — талантливый ученый, автор выдающихся открытий, явившихся новым словом в современной науке. Николай Геннадиевич — директор Физического института имени П. Н. Лебедева Академии наук СССР, член президиума академии, успешно сочетает научную и организаторскую работу с партийной, государственной и общественной деятельностью. Он член МГК КПСС, член Всемирного Совета Мира, член Советского комитета защиты мира, председатель физической секции Комитета по Ленинским и Государственным премиям, председатель комиссии ЦК ВЛКСМ по премиям Ленинского комсомола в области науки и техники.

Высокие деловые качества сочетаются у Николая Геннадиевича со скромностью и большим человеческим обаянием, чутким и заботливым отношением к людям.

Коммунист Басов, кавалер трех орденов Ленина, является замечательным представителем нашей советской народной интеллигенции, воспитанной Коммунистической партией.

В поддержку кандидатуры Н. Г. Басова выступило также доверенное лицо, сборщица 2-го подшипникового завода Г. А. Шахова. Призвав избирателей отдать голоса за кандидата в депутаты Верховного Совета СССР академика Н. Г. Басова, она сказала:

— На заводе развернулось социалистическое соревнование за достойную встречу дня выборов в Верховный Совет СССР. 26 передовых бригад борются за выполнение полугодового задания к 16 июня.

О трудовых делах и достижениях коллективов говорили и другие выступавшие.

Затем, тепло встреченный избирателями, на трибуну поднялся Н. Г. Басов:

— Я выражаю искреннюю благодарность за оказанную мне высокую честь и хочу заверить вас, что приложу все силы, чтобы оправдать доверие избирателей.

Встречи избирателей с кандидатами в депутаты Верховного Совета СССР состоялись вчера и в ряде других избирательных округов столицы.

Избиратели Тимирязевского округа встретились со своим кандидатом в депутаты — машинистом - инструктором локомотивного депо Лихоборы окружного отделения Московской железной дороги Павлом Ивановичем Новожиловым. Избиратели Свердловского округа — с народной артисткой РСФСР, актрисой Театра имени Ленинского комсомола Еленой Алексеевной Фадеевой, Лосиноостровского округа — с машинистом экскаватора строительно-монтажного управления № 9 Метростроя Иваном Тарасовичем Латышевым, Дзержинского округа — с работницей Останкинского мясоперерабатывающего комбината Валентиной Александровной Синявской.

Все встречи прошли в теплой, сердечной обстановке. Их участники призвали избирателей единодушно голосовать в день выборов за кандидатов народного блока коммунистов и беспартийных.

НА СНИМКЕ: кандидат в депутаты Совета Союза Верховного Совета СССР, Герой Социалистического Труда академик Н. Г. БАСОВ беседует с избирателями.

Фото Г. ШПУНЬКИНА.

Статья из газеты «Вечерняя Москва» от 19 мая 1974 г.

ПОСТАНОВЛЕНИЕ
ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР

ОБ ИЗБРАНИИ ДЕПУТАТА БАСОВА Н.Г. ЧЛЕНОМ ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР

Верховный Совет Союза Советских Социалистических Республик
п о с т а н о в л я е т:

Избрать членом Президиума Верховного Совета СССР депутата БАСОВА Николая Геннадиевича.

Первый заместитель Председателя Президиума Верховного Совета СССР (В.Кузнецов)

Член Президиума Верховного Совета СССР (В.Конотоп)

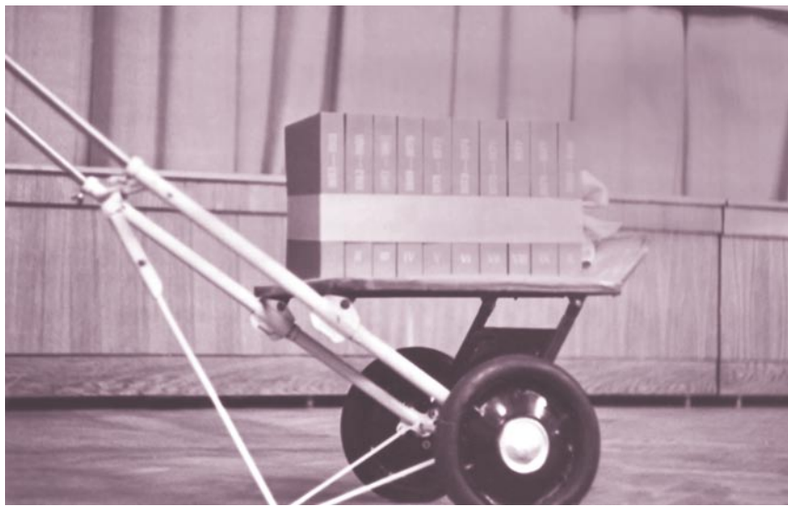
Москва, Кремль.
23 ноября 1982 г.
№ 8311-X.

Постановление Верховного Совета СССР об избрании депутата Н. Г. Басова членом Президиума Верховного Совета СССР. 1982 г.

На заседании Верховного Совета СССР. Слева направо: в 1-м ряду – М. В. Келдыш, Н. Н. Боголюбов; второй во 2-м ряду – Н. Г. Басов, третий – Р. В. Хохлов.

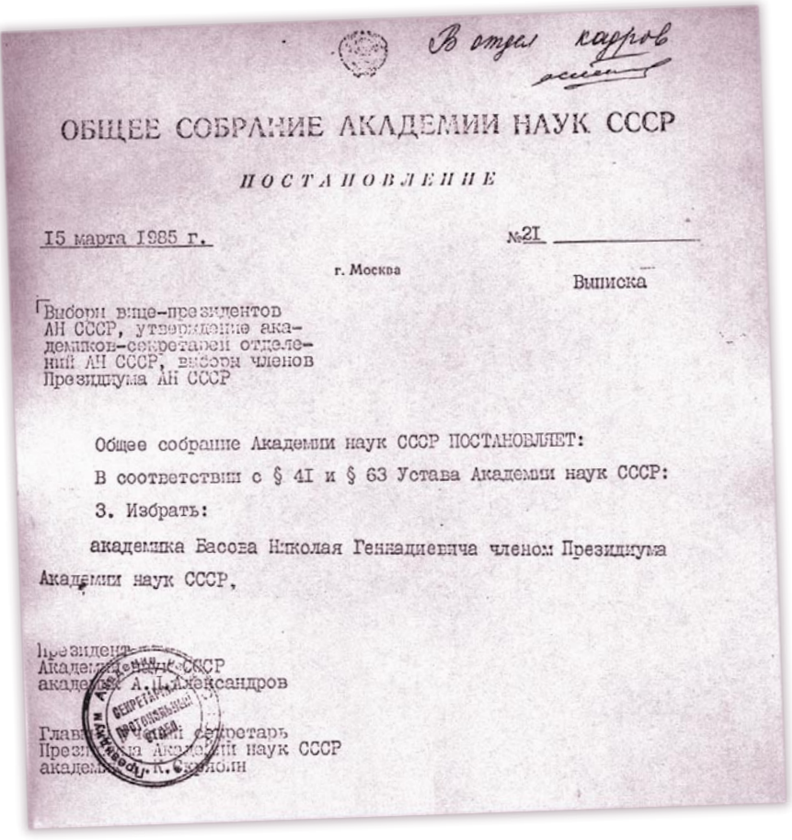
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕЯТЕЛЬ ВЫСОКОГО РАНГА Н. Г. БАСОВ НИКОГДА НЕ ТЕРЯЛ СВОЮ СТРАСТЬ К НАУКЕ

В 1974–1989 годах Николай Геннадиевич был избран депутатом Верховного Совета СССР, с 1982 по 1989 год он – член Президиума Верховного Совета СССР. С 1991 года являлся членом Экспертного совета при Председателе Правительства Российской Федерации.



Шутливый подарок от сотрудников ФИАН к 60-летию Н. Г. Басова: тележка на сцене конференц-зала ФИАН со всеми переплетёнными статьями Н. Г. Басова.

Советский физик, дважды Герой Социалистического Труда, академик Академии наук СССР Николай Геннадиевич Басов (второй слева) среди делегатов XXVII съезда КПСС в перерыве между заседаниями. Кремлёвский Дворец съездов. 25 февраля 1986 г.



ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ АКАДЕМИИ НАУК СССР

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

15 марта 1985 г. №21

г. Москва

Выписка

О выборах вице-президентов АН СССР, утверждении академиков-секретарей отделений АН СССР, выборах членов Президиума АН СССР

Общее собрание Академии наук СССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

В соответствии с § 41 и § 63 Устава Академии наук СССР:

3. Избрать:

академика Басова Николая Геннадиевича членом Президиума Академии наук СССР.

Президент Академии наук СССР
академик А.П. Александров

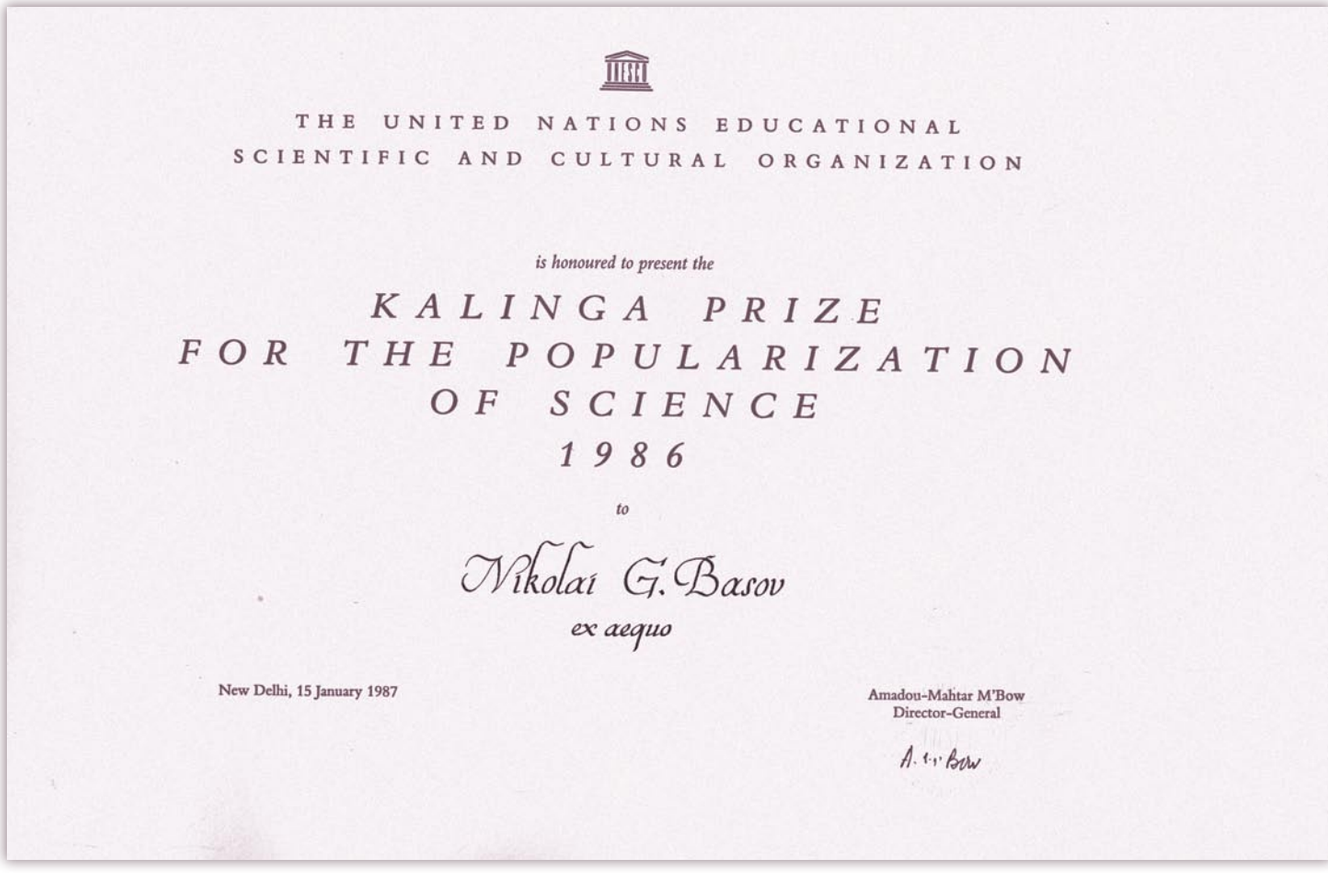
Главный ученый секретарь Президиума Академии наук СССР
академик Н.А. Добролюбов

Постановление Общего собрания АН СССР об избрании академика Н. Г. Басова членом Президиума Академии наук СССР.

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ НАУКА И НУЖДЫ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

В своих научных разработках мы стремимся приблизить фундаментальную науку к нуждам народного хозяйства, заставить работать науку для повышения благосостояния советских людей. Мы работаем над созданием реакторов термоядерной энергии, в которых предварительный нагрев горючего вещества осуществляется с помощью лазеров. Как использовать термоядерную энергию в автомобилях, самолётах?

С помощью нейтронов, получаемых в термоядерных реакторах, можно разлагать воду на водород и кислород и таким образом получать дешёвое топливо. В свою очередь, существует технология наполнения водородом тонкостенных стеклянных шариков диаметром 1–0,5 мм при давлении до 2000 атмосфер, что делает капсулированный водород безопасным и экологически чистым топливом. Не исключено, что капсулированный водород может стать одним из основных видов топлива XXI века. *(Н. Г. Басов)*



THE UNITED NATIONS EDUCATIONAL
SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION

is honoured to present the

KALINGA PRIZE
FOR THE POPULARIZATION
OF SCIENCE
1986

to

Nikolai G. Basov

ex aequo

New Delhi, 15 January 1987

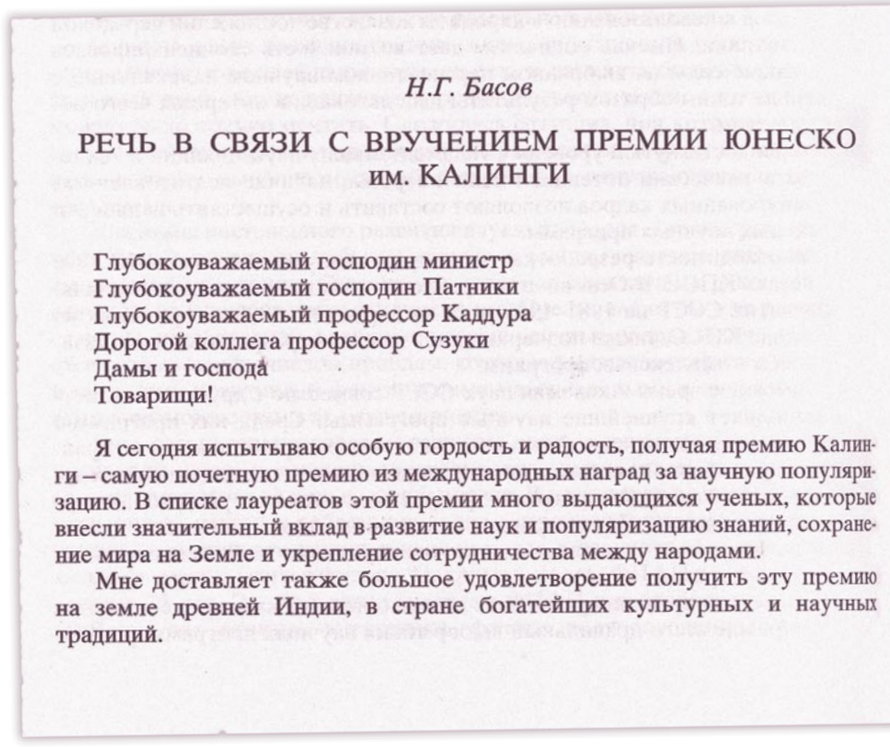
Amadou-Mahtar M'Bow
Director-General

Диплом ЮНЕСКО о присуждении премии Калинги за вклад в популяризацию науки и научно-просветительскую деятельность. 1986 г.

НАИБОЛЕЕ ПОЧЁТНАЯ НАГРАДА ЗА ПОПУЛЯРИЗАЦИЮ НАУКИ – ПРЕМИЯ КАЛИНГИ ЮНЕСКО

За активную деятельность, связанную с популяризацией науки, Николай Геннадиевич был награждён премией Калинги, учреждённой ЮНЕСКО и сопровождаемой кругосветным путешествием Кука, которое Н.Г., конечно, не мог осуществить ввиду своей занятости.

В своей речи, в связи с вручением этой премии в г. Дели (Индия), Н.Г. в заключение сказал: «Новая логика мышления запрещает нам вступать на поля, связанные с применением ядерного оружия, грозящего уничтожением мировой цивилизации». *(К. Т. Басова)*



Н.Г. Басов

РЕЧЬ В СВЯЗИ С ВРУЧЕНИЕМ ПРЕМИИ ЮНЕСКО им. КАЛИНГИ

Глубокоуважаемый господин министр
Глубокоуважаемый господин Патники
Глубокоуважаемый профессор Каддура
Дорогой коллега профессор Сузуки
Дамы и господа
Товарищи!

Я сегодня испытываю особую гордость и радость, получая премию Калинги – самую почетную премию из международных наград за научную популяризацию. В списке лауреатов этой премии много выдающихся ученых, которые внесли значительный вклад в развитие наук и популяризацию знаний, сохранение мира на Земле и укрепление сотрудничества между народами.

Мне доставляет также большое удовлетворение получить эту премию на земле древней Индии, в стране богатейших культурных и научных традиций.

Выступление Н. Г. Басова в связи с вручением премии ЮНЕСКО. 1986 г.

Наряду с большой научной и организационной работой, Николай Геннадиевич Басов активно участвовал в общественной жизни страны и в международных научных организациях.

Список должностей и общественных обязанностей Н. Г. Басова.

Академик БАСОВ Николай Геннадиевич

Член Президиума АН СССР

Директор Физического института им. П.Н.Лебедева

Профессор Московского инженерно-физического института

Главный редактор журнала "Квантовая электроника"

Главный редактор журнала "Природа" АН СССР

Председатель Правления Всесоюзного общества "Знание"

Председатель Комиссии по лазерному термоядерному

Член Высшей аттестационной комиссии

Председатель Советской части совместной комиссии по присуждению премий АН СССР и Польской академии наук

Председатель Экспертной комиссии по премиям, присуждаемым АН СССР и Польской академии наук

Зам.председателя Исполнительного совета Всемирной федерации научных работников

Зам.председателя Комиссии по оптоэлектронике

Зам.председателя Междуведомственно-координационного совета по квантовой электронике

Член Совета директоров Научного центра АН СССР в Красной Пахре

Член координационного совета при МФТИ

Член Научного совета по экономическим проблемам научно-технического прогресса АН СССР

Член Советского комитета защиты мира

Член Комитета по Ленинским и Государственным премиям СССР в области науки и техники

Член Центрального совета методологических семинаров при Президиуме АН СССР

Член Всемирного совета мира

Член Бюро НС по использованию проблем мира и разоружения

Член Совета по связям АН СССР с высшей школой при Президиуме АН СССР и Минвузе СССР

2

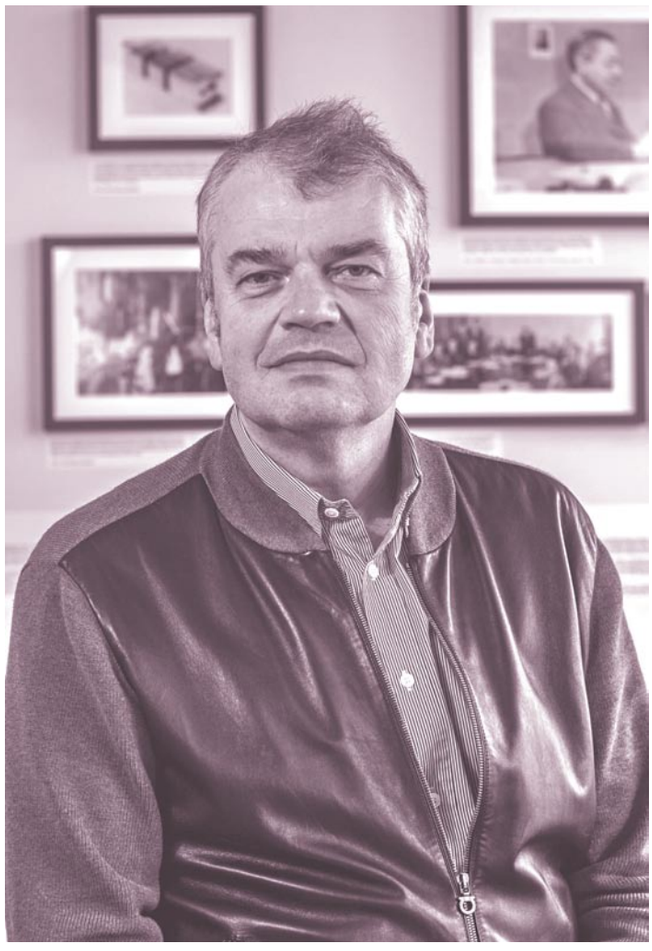
Член Междуведомственного научно-технического совета по проблемам ядерной технологии

Член Научного совета по комплексной проблеме "Философские и социальные проблемы науки и техники"

Депутат Верховного Совета СССР

Член Президиума Верховного Совета СССР.

Николай Геннадиевич Басов с сыновьями Дмитрием и Геннадием в день своего 60-летия. 1982 г.
Оба сына Николая Геннадиевича закончили тот же институт, что и отец, и тоже стали физиками.

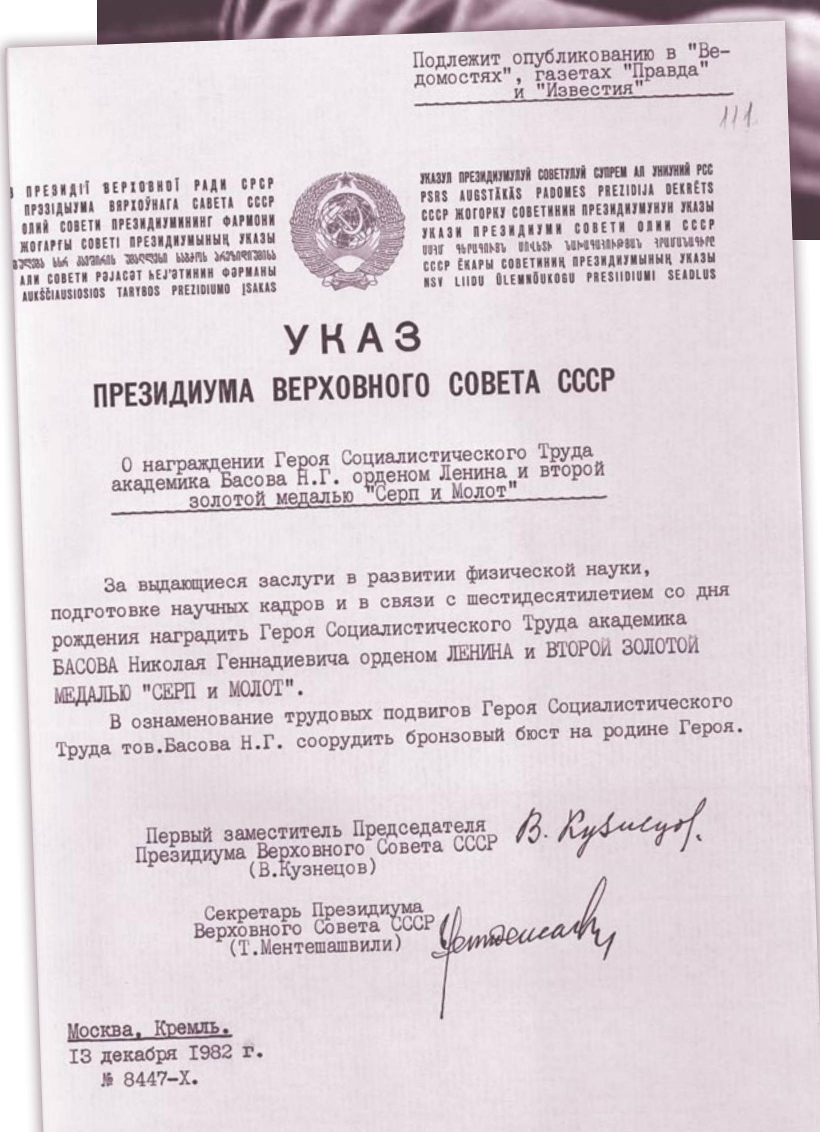


ИЗ ИНТЕРВЬЮ ДМИТРИЯ БАСОВА В МФТИ (НОЯБРЬ 2020 Г.)

Вопрос: Расскажите о Вашем отце. Насколько он повлиял на Вашу карьеру? Вы поэтому пошли в науку, выбрали физику?

Ответ: Да, да, да! Отец был влюблён в физику всю жизнь и только об этом мог говорить до последнего дня, когда мы с ним общались в больнице. Влияние, конечно, было очень большое, и я нисколько не жалею, что выбрал физику. Это уникальная возможность узнавать новое. Отец говорил, что наука – это самое лучшее, чему следует посвятить свою жизнь.

Дмитрий Николаевич Басов – профессор физики в Отделе физики Колумбийского университета (США). Его исследования направлены на изучение электронных процессов в квантовых материалах, которые он изучает при помощи разнообразных нанооптических методик, разработанных в его лаборатории.



Подлежит опубликованию в "Ведомостях", газетах "Правда" и "Известия"

111

...В ПРЕЗИДІЇ ВЕРХОВНОЇ РАДИ СРСР
ПРЭЗІДЫУМА ВЯРХОЎНАГА САВЕТА СССР
ОЛИЙ СОВЕТИ ПРЕЗИДИУМИНИНГ ФАРМОНИ
ЖОҒАРҒЫ СОВЕТІ ПРЕЗИДИУМЫНЫҢ УКАЗЫ
АЛИ СОВЕТИ РӘЈАСӘТ ҺЕЈ'ӘТИНИН ФӘРМАНЫ
AUKŠČIAUSIOSIOS TARYBOS PREZIDIUMO ĮSAKAS

УКАЗУЛ ПРЕЗИДИУМУЛУЙ СОВЕТУЛУЙ СУПРЕМ АЛ УНИУНИЙ РСС
PSRS AUGSTĀKĀS PADOMES PREZIDIJA DEKRĒTS
СССР ЖОГОРКУ СОВЕТИНИН ПРЕЗИДИУМУНУН УКАЗЫ
УКАЗИ ПРЕЗИДИУМИ СОВЕТИ ОЛИИ СССР
СССР ЁКАРЫ СОВЕТИНИҢ ПРЕЗИДИУМЫНЫҢ УКАЗЫ
NSV LIIDU ÜLEMNÕUKOGU PRESIIDIUMI SEADLUS

УКАЗ
ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР

О награждении Героя Социалистического Труда академика Басова Н.Г. орденом Ленина и второй золотой медалью "Серп и Молот"

За выдающиеся заслуги в развитии физической науки, подготовке научных кадров и в связи с шестидесятилетием со дня рождения наградить Героя Социалистического Труда академика БАСОВА Николая Геннадиевича орденом ЛЕНИНА и ВТОРОЙ ЗОЛОТОЙ МЕДАЛЬЮ "СЕРП и МОЛОТ".

В ознаменование трудовых подвигов Героя Социалистического Труда тов.Басова Н.Г. соорудить бронзовый бюст на родине Героя.

Первый заместитель Председателя Президиума Верховного Совета СССР (В.Кузнецов) *В. Кузнецов*

Секретарь Президиума Верховного Совета СССР (Т.Ментешашвили)

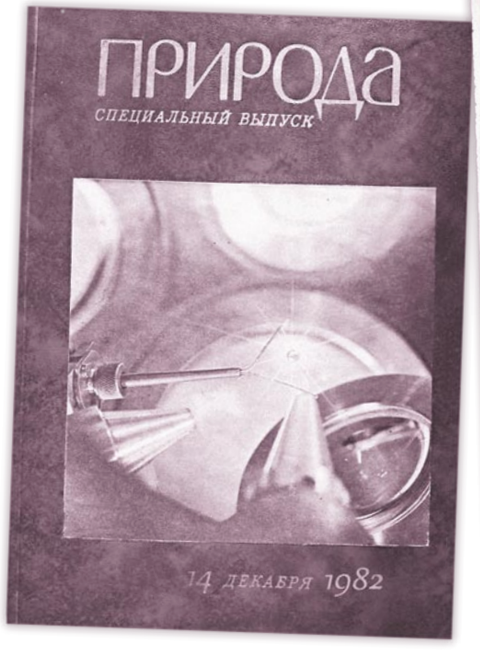
Москва, Кремль.
13 декабря 1982 г.
№ 8447-Х.

*За выдающиеся заслуги в развитии физической науки, подготовке научных кадров и в связи с 60-летием со дня рождения Николай Геннадиевич Басов был награждён второй золотой медалью «Серп и Молот» и орденом Ленина.
13 декабря 1982 г.*

*Указ Президиума Верховного Совета СССР «О награждении Героя Социалистического Труда академика Н. Г. Басова орденом Ленина и второй золотой медалью «Серп и Молот».
13 декабря 1982 г.*

Академики М. В. Келдыш и Н. Г. Басов.

Обширной и многогранной была научно-просветительская деятельность Николая Геннадиевича Басова: многие годы он являлся главным редактором журнала «Природа». В 1971 году Н. Г. Басов создал журнал «Квантовая электроника» и в течение 30 лет был его главным редактором.



Журнал «Природа», главным редактором которого долгие годы был Н. Г. Басов.

Н. Г. Басов создал журнал «Квантовая электроника» и в течение 30 лет был его главным редактором.

ПО ПРЕДЛОЖЕНИЮ КЕЛДЫША

Вплотную я начал заниматься распространением знаний и популяризацией науки в 1967 году после избрания меня членом Президиума Академии наук СССР. В том году президент АН СССР академик Мстислав Всеволодович Келдыш предложил мне возглавить научно-популярный журнал Академии наук «Природа».

Этот журнал, основанный в 1912 году видными русскими учёными и выдающимся писателем А. П. Чеховым, призван заниматься популяризацией знаний среди академиков, профессоров, преподавателей и студентов. Его цель – по возможности из первых рук творцов науки, видных учёных дать точную информацию о последних достижениях науки о природе, не пропустить ничего существенного. *(Н. Г. Басов)*

НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО

Основная особенность научного творчества Н. Г. Басова – нацеленность на новую идею. Видимо, поэтому им самим и его учениками выполнено необычно большое количество работ, которые принято называть пионерскими.

Н. Г. Басов – личность мирового масштаба. Многогранная научная, научно-организационная, просветительская и педагогическая деятельность Басова отражена во многих статьях и книгах, ему посвящённых.

В большом научном коллективе, взращённом и руководимом Н. Г. Басовым, более шестидесяти человек удостоены таких престижных премий, как Ленинская, Государственная, премия Ленинского комсомола, именные премии Академии наук.

Академик С. И. Вавилов (первый председатель правления Общества по распространению политических и научных знаний с 1947 по 1951 г.).

Академик А. И. Опарин (председатель правления Общества с 1951 по 1956 г.).

Академик М. Б. Митин (председатель правления Общества с 1956 по 1960 г.).

Лауреат Нобелевской премии академик Н. Н. Семенов (председатель правления Общества с 1960 по 1963 г.).

Академик В. А. Кириллин (председатель правления Общества с 1963 по 1966 г.).

Академик И. И. Артоболевский (председатель правления Общества с 1966 по 1977 г.).

Лауреат Нобелевской премии академик Н. Г. Басов (председатель правления Общества с 1978 по 1990 г.).

Академик К. В. Фролов (председатель правления Общества с 1990 по 1995 г.).

ЭСТАФЕТА ЗНАНИЙ

(ВСЕСОЮЗНОМУ ОБЩЕСТВУ «ЗНАНИЕ» — 60 ЛЕТ)

Создание в 1947 году по инициативе группы ученых и общественных деятелей Всесоюзного общества по распространению политических и научных знаний (с 1963 года — Всесоюзное общество «Знание») означало возрождение традиции просветительства, которая была присуща видным деятелям науки и культуры России в XIX и начале XX столетия. Председателем правления был избран ученый с мировым именем академик С. И. Вавилов, президент Академии наук СССР.

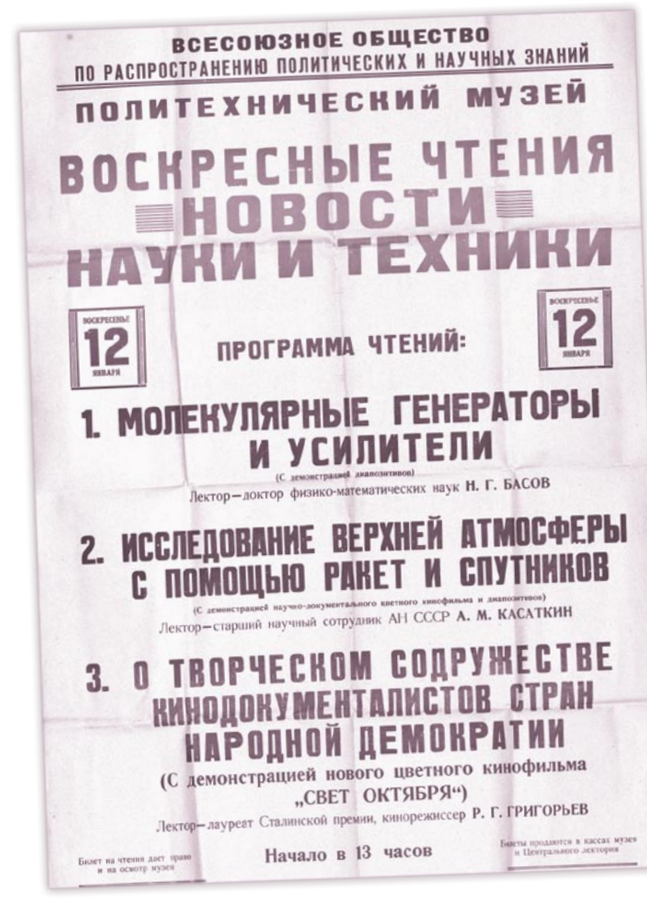
К началу 1990-х годов в рядах Всесоюзного общества «Знание» насчитывалось почти 4 млн человек (в 1947 году — 6,3 тыс. человек). В его составе были Политехнический музей, издательство «Знание», журналы, в том числе «Наука и жизнь». В Обществе работали 2 тыс. академиков, более 25 тыс. докторов наук, 383 тыс. инженеров, 208 тыс. врачей, 184 тыс. специалистов сельского хозяйства. Ежегодно лекторы Общества читали более 25 млн лекций.

Общество владело солидной материальной базой: Домами научно-технической пропаганды, библиотеками, планетариями. У издательства «Знание» годовой выпуск составлял более 200 млн экземпляров книг, брошюр, журналов. Визитной карточкой издательства стали 34 серии цикла «Новое в жизни, науке, технике». Журнал «Наука и жизнь» выходил ежемесячным тиражом 3 млн 500 тыс. экземпляров.

После развала Советского Союза собственность Общества, нажитая десятилетиями: – здания, типографии, а также санатории и дома отдыха в России и за ее рубежами, – расползлась по рукам, зачастую нечистым. К счастью, кое-что удалось сохранить в новых условиях.

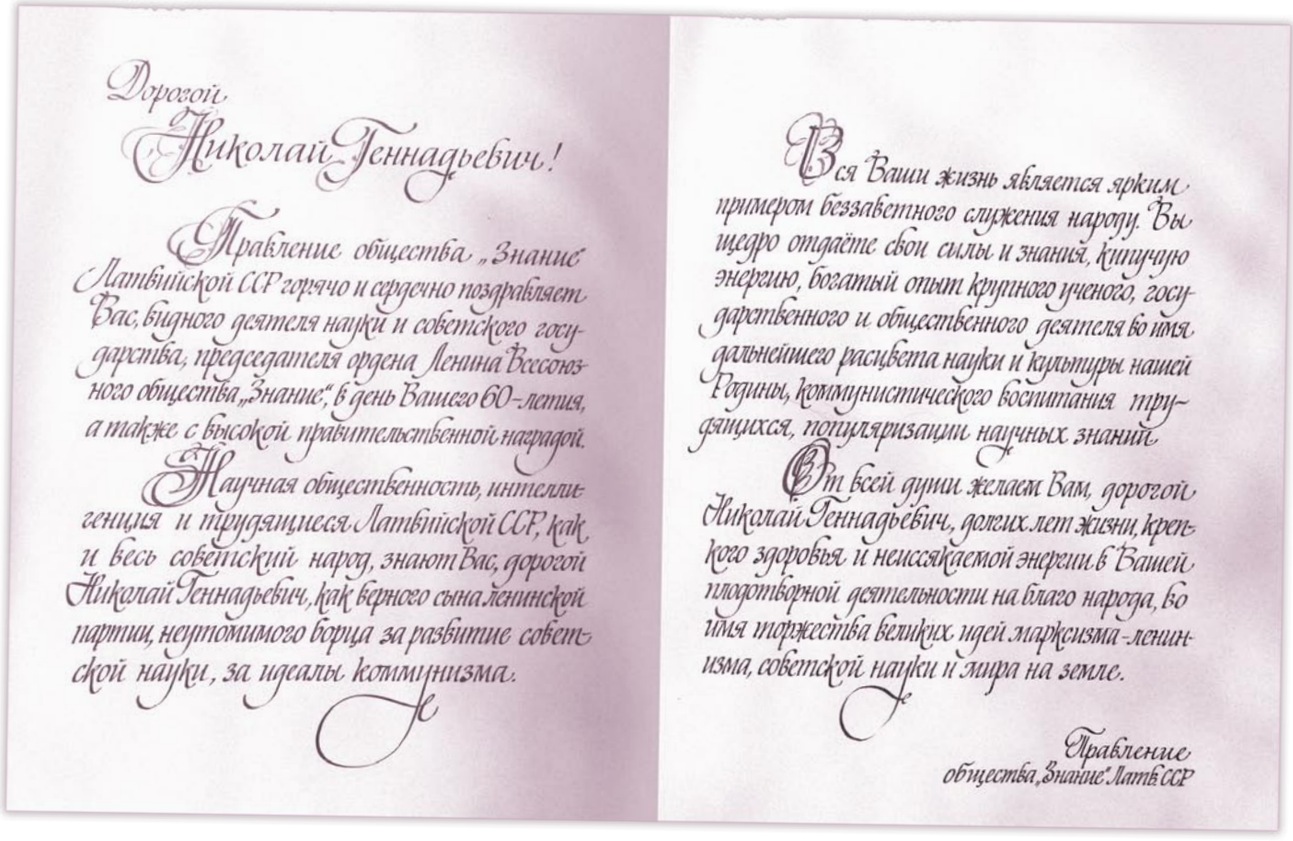
Решением XI внеочередного съезда Общества в начале ноября 1991 года Всесоюзное общество «Знание» было преобразовано в Международную ассоциацию «Знание». О работе ассоциации рассказывает ее президент профессор Ефим Михайлович Малитиков.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗНАНИЙ


ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЩЕСТВО
ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПОЛИТИЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ
ВОСКРЕСНЫЕ ЧТЕНИЯ
НОВОСТИ
НАУКИ И ТЕХНИКИ
ВОСКРЕСЕНЬЕ 12 ЯНВАРЯ
ПРОГРАММА ЧТЕНИЙ:
ВОСКРЕСЕНЬЕ 12 ЯНВАРЯ
1. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ И УСИЛИТЕЛИ
(С демонстрацией диапозитивов)
Лектор — доктор физико-математических наук Н. Г. БАСОВ
2. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕРХНЕЙ АТМОСФЕРЫ С ПОМОЩЬЮ РАКЕТ И СПУТНИКОВ
(С демонстрацией научно-документального цветного кинофильма и диапозитивов)
Лектор — старший научный сотрудник АН СССР А. М. КАСАТКИН
3. О ТВОРЧЕСКОМ СОДРУЖЕСТВЕ КИНОДОКУМЕНТАЛИСТОВ СТРАН НАРОДНОЙ ДЕМОКРАТИИ
(С демонстрацией нового цветного кинофильма „СВЕТ ОКТЯБРЯ")
Лектор — лауреат Сталинской премии, кинорежиссер Р. Г. ГРИГОРЬЕВ
Начало в 13 часов
Билет на чтения дает право и на осмотр музея
Билеты продаются в кассах музея и Центрального лектория

В 1978 году я был избран председателем правления Всесоюзного общества «Знание» – ведущей организации по распространению научных и общественно-политических знаний в нашей стране. Сегодня в Обществе более 2,5 млн членов, среди них – 2 тыс. академиков АН СССР, республиканских и отраслевых академий, свыше 100 тыс. профессоров и преподавателей, большое число инженеров, учителей, врачей и других специалистов. В год ими читается свыше 10 млн лекций по всем отраслям знаний.

Общество «Знание» имеет отделения во всех союзных республиках, областях, городах и посёлках; в его составе лектории, планетарии, дома научно-технического творчества. Собственное издательство Общества выпускает шесть научно-популярных журналов, две научно-популярные газеты, множество книг, сорок ежемесячных серий брошюр в помощь самообразованию. Общий тираж изданий свыше 100 миллионов экземпляров. Каждая третья научно-популярная книга, издаваемая в СССР, выпускается издательством «Знание». *(Н. Г. Басов)*



Дорогой
Николай Геннадьевич!

Правление общества „Знание" Латвийской ССР горячо и сердечно поздравляет Вас, видного деятеля науки и советского государства, председателя ордена Ленина Всесоюзного общества „Знание", в день Вашего 60-летия, а также с высокой правительственной наградой.

Научная общественность, интеллигенция и трудящиеся Латвийской ССР, как и весь советский народ, знают Вас, дорогой Николай Геннадьевич, как верного сына ленинской партии, неутомимого борца за развитие советской науки, за идеалы коммунизма.

Вся Ваша жизнь является ярким примером беззаветного служения народу. Вы щедро отдаёте свои силы и знания, кипучую энергию, богатый опыт крупного ученого, государственного и общественного деятеля во имя дальнейшего расцвета науки и культуры нашей Родины, коммунистического воспитания трудящихся, популяризации научных знаний.

От всей души желаем Вам, дорогой Николай Геннадьевич, долгих лет жизни, крепкого здоровья и неиссякаемой энергии в Вашей плодотворной деятельности на благо народа, во имя торжества великих идей марксизма-ленинизма, советской науки и мира на земле.

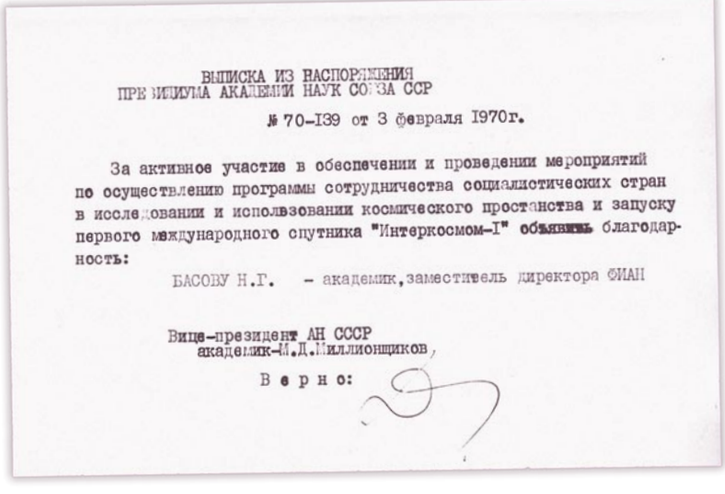
Правление
общества „Знание" Латв ССР

ОБЩЕСТВО «ЗНАНИЕ»

Много своего драгоценного времени Николай Геннадиевич отдавал обществу «Знание», будучи его председателем правления. Там было очень много активной работы: читались лекции, печаталась масса популярной литературы, выходили такие журналы, как «Наука и человечество», «Квант», издавалась газета «Аргументы и факты». Существовали также телевизионные учебные курсы по физике и другим предметам.

Именно за эту деятельность, связанную с популяризацией науки, Николай Геннадиевич был удостоен премии Калинги, учреждённой ЮНЕСКО.

Николай Геннадиевич любил и ценил книги. В молодости он много читал – наряду с научной и художественную литературу. Ну, а потом, конечно, преимущественно научную. Часто заходил в букинистические магазины. В результате у него дома образовалась большая библиотека. Часть этой библиотеки находится в ФИАНе, в Политехническом музее нашла место его мемориальная библиотека, состоящая из книг с автографами и дарственными надписями. Также её считают очень ценной благодаря некоторым уникальным изданиям. Но мне кажется, что самые ценные – это, конечно, две книги, которые он пронёс с собой через всю войну: «Основы теории относительности» Эйнштейна и «Квантовая теория излучения» Гайтлера. *(К. Т. Басова)*



ВЫПИСКА ИЗ РАСПОРЯЖЕНИЯ
ПРЕЗИДИУМА АКАДЕМИИ НАУК СОЮЗА ССР

№ 70-139 от 3 февраля 1970г.

За активное участие в обеспечении и проведении мероприятий по осуществлению программы сотрудничества социалистических стран в исследовании и использовании космического пространства и запуску первого международного спутника "Интеркосмом-I" объявить благодарность:

БАСОВУ Н.Г. – академик, заместитель директора ФИАН

Вице-президент АН СССР
академик-М.Д.Миллионщиков,

В е р н о:

Благодарность от Президиума АН СССР за активное участие в запуске международного спутника «Интеркосмом-I». 3 февраля 1970 г.

Н. Г. Басов и И. И. Артоболевский в обществе «Знание»

О РОЛИ ФИАН

Моя основная работа в течение почти 40 лет проходит в стенах старейшего в нашей стране научно-исследовательского института – Физического института имени П. Н. Лебедева Академии наук СССР. Он был основан в 1724 году в Петербурге по указанию Петра I. Работы этого почти четырёхтысячного коллектива охватывают большинство важнейших разделов физики. Внедряя свои разработки в народное хозяйство, мы поддерживаем деловые связи с более чем 250 различными институтами, конструкторскими бюро, клиниками, фабриками и заводами.

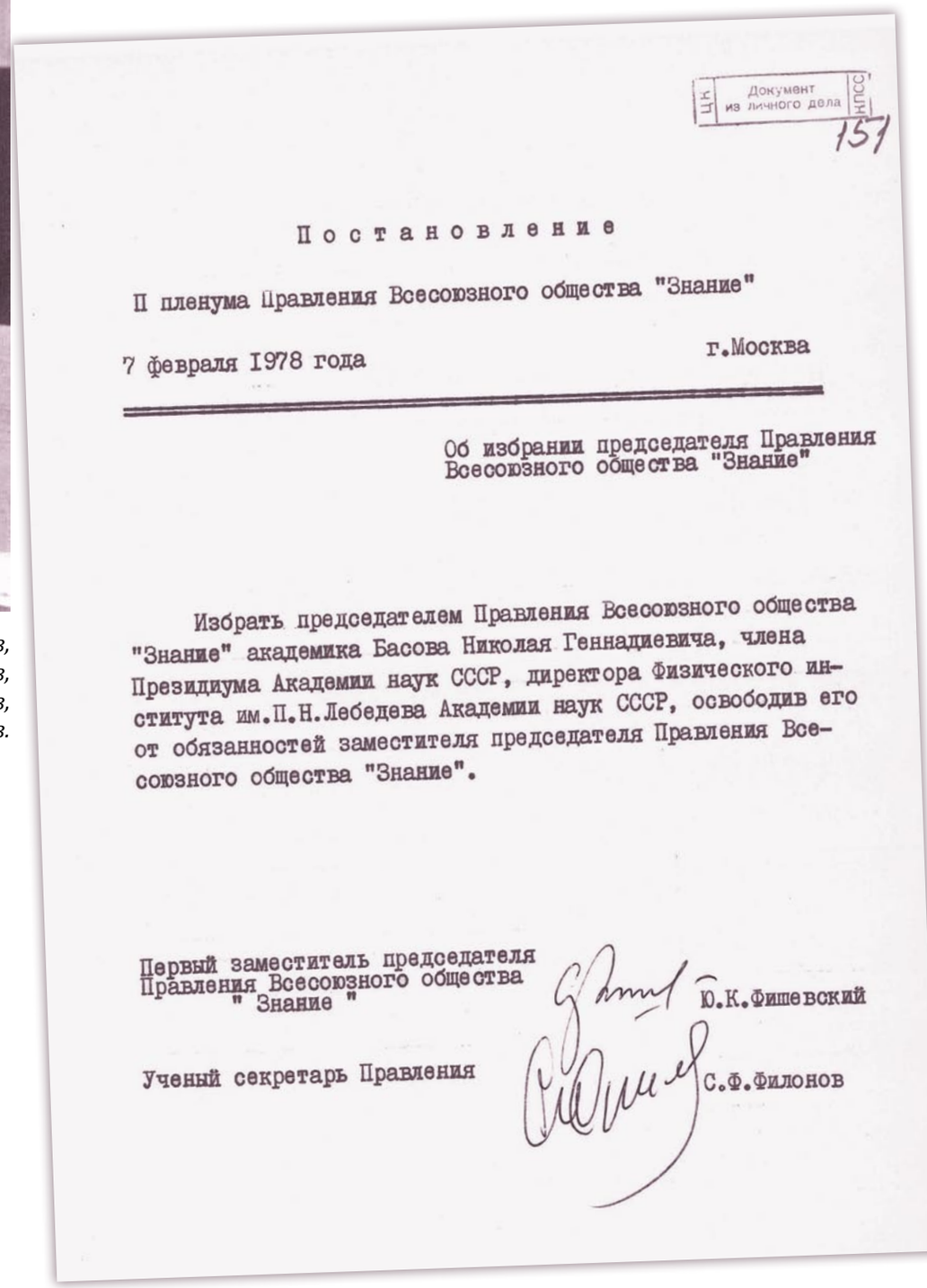
Физическому институту принадлежит целый ряд крупных научных достижений. К ним относятся открытие и объяснение эффекта Вавилова – Черенкова, открытие принципа автофазировки, лежащего в основе всех современных крупных ускорителей заряженных частиц; открытие принципа генерации и усиления электромагнитного излучения квантовыми системами, приведшее к созданию мазеров и лазеров. К важнейшим достижениям института относятся также разработка принципов термоядерных устройств, в том числе с магнитным и инерциальным удержанием плазмы; открытие сверхкороны Солнца; открытие внешнего радиационного пояса Земли; создание полупроводниковых, фотодиссоционных, газодинамических, химических, электроионизационных и эксимерных лазеров. В институте созданы электронные и протонные синхротроны, полупроводниковые диоды, транзисторы и солнечные батареи, крупнейшие радиотелескопы для радиоволн метрового и сантиметрового диапазона, оптические локаторы Луны. *(Н. Г. Басов)*

Слева направо: Г. В. Склизков, Ю. М. Попов, Ф. С. Файзуллов, Р. В. Амбарцумян, П. Г. Крюков, Н. Г. Басов.

НАУКА И ЧЕЛОВЕЧЕСТВО

Работа в институте даёт богатый материал для обобщений и популяризации. Основные моменты моей научной деятельности были отражены в ряде научно-популярных статей, подготовленных совместно с коллегами для авторитетного международного ежегодника «Наука и человечество», который издаётся обществом «Знание». Это статьи о мазерах и лазерах, лазерном термоядерном синтезе, оптоэлектронике, лазерной технологии, локации Луны.

Изучение нелинейной теории колебаний, оптической нелинейности при взаимодействии пучков света лазеров с веществом позволило мне подготовить доклад на философскую конференцию о роли нелинейных процессов в различных сферах человеческой деятельности. *(Н. Г. Басов)*



ЦК | Документ из личного дела | НПСС

157

П о с т а н о в л е н и е

II пленума Правления Всесоюзного общества "Знание"

7 февраля 1978 года г.Москва

Об избрании председателя Правления Всесоюзного общества "Знание"

Избрать председателем Правления Всесоюзного общества "Знание" академика Басова Николая Геннадиевича, члена Президиума Академии наук СССР, директора Физического института им.П.Н.Лебедева Академии наук СССР, освободив его от обязанностей заместителя председателя Правления Всесоюзного общества "Знание".

Первый заместитель председателя Правления Всесоюзного общества " Знание " Ю.К.Фишевский

Ученый секретарь Правления С.Ф.Филонов

Постановление II пленума Правления Всесоюзного общества «Знание» об избрании Н. Г. Басова председателем Правления Всесоюзного общества «Знание». 1978 г.

ФИАН

ПРЕЗИДИУМ АКАДЕМИИ НАУК СССР

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

1 марта 1990 г. № 426

г. Москва

О присуждении золотых медалей имени М.В.Ломоносова 1989 года /представление Экспертной комиссии/

ФИАН СССР Вх. № 44 Дата 21.03.90

Президиум Академии наук СССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Присудить золотую медаль имени М.В.Ломоносова 1989 года академику Басову Николаю Геннадиевичу за выдающиеся достижения в области физики.

2. Присудить золотую медаль имени М.В.Ломоносова 1989 года профессору Бете Хансу Альбрехту /США/ за выдающиеся достижения в области физики.

Президент Академии наук СССР академик Г.И.

Главный ученый секретарь Президиума Академии наук СССР академик И.М. Макаров

СЕКРЕТАРИАТ ПРЕЗИДИУМА

Диплом о присуждении золотой медали имени М. В. Ломоносова Н. Г. Басову. 1990 г.

М. В. ЛОМОНОСОВ
1711—1765

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ДИПЛОМ

ПРЕЗИДИУМ АКАДЕМИИ НАУК СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

постановлением от 1 марта 1990 года присудил

АКАДЕМИКУ

Николаю Геннадиевичу

БАСОВУ

ЗОЛОТУЮ МЕДАЛЬ имени М. В. ЛОМОНОСОВА

ЗА ВЫДАЮЩИЕСЯ ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ

ПРЕЗИДЕНТ АКАДЕМИИ НАУК СССР академик Г. И. Марчук

ГЛАВНЫЙ УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ ПРЕЗИДИУМА АКАДЕМИИ НАУК СССР академик И. М. Макаров

Москва

№ 2010

Постановление Президиума АН СССР о награждении Н. Г. Басова Золотой медалью имени М. В. Ломоносова. 1 марта 1990 г.

Слева направо:
Н. Г. Басов, В. Е. Фортов,
Ж. И. Алфёров, Ю. С. Осипов.

ПЕРЕДАЧА ОПЫТА

Важным делом для Н. Г. Басова оставался лазерный термояд. Про токамаки, которые могут решить энергетические проблемы человечества, слышали многие. Лазерный термояд – альтернативная идея, у которой немало преимуществ. Басов поверил в него в 60-х годах, когда энергия лазеров была в тысячи раз меньше требуемой. Сейчас теория разработана, но для эксперимента в последние годы средств не находится. В США это направление развивается бурно.

Большое внимание Николай Геннадиевич уделял росту и воспитанию научных кадров. Он был инициатором создания в 1977 году кафедры «Квантовая электроника» МИФИ и оставался её заведующим на протяжении 24 лет.

Он являлся создателем и руководителем Высшей школы физики при МИФИ и ФИАНе. Многие ученики и сотрудники Н. Г. Басова стали докторами наук, членами РАН. Н. Г. Басовым и его школой получены Нобелевская, три Ленинских и семнадцать Государственных премий. *(О. Н. Крохин)*

ВЫСШАЯ ШКОЛА ФИЗИКОВ ИМЕНИ Н. Г. БАСОВА В МИФИ

По инициативе Н. Г. Басова в 1971 году приказом министра высшего и специального образования В. П. Елютина и распоряжением президента АН СССР академика М. В. Келдыша был создан Специальный факультет физики (позже – Высшая школа физиков). Основной задачей факультета являлась индивидуальная подготовка в области новейших направлений экспериментальной и теоретической физики. Специальный факультет имел двойное подчинение; по научной работе он входил в структуру ФИАН, по учебной – в структуру МИФИ.

На Спецфакультет принимались одарённые студенты старших курсов высших учебных заведений. С начала основания в Высшей школе физиков обучались студенты более чем семидесяти высших учебных заведений Российской Федерации и стран СНГ, было выпущено более 1000 высококвалифицированных специалистов.

30 ноября 2001 года Высшая школа физиков была удостоена премии Президента Российской Федерации и ей было присвоено имя её основателя академика Н. Г. Басова.

В 2017 году в МИФИ был установлен памятник Н. Г. Басову как дань уважения от выпускников Высшей школы физиков. *(К. Т. Басова)*

По дороге из Токио в Осаку в форменных фуражках экипажа.

Япония, 1992 г.

А. М. Прохоров поздравляет Н. Г. Басова с 70-летием.
Слева направо: А. М. Прохоров, Л. В. Келдыш, ?, Н. Г. Басов, В. А. Исаков. 1992 г.

КРОМЕ ФИЗИКИ

Только с возрастом у Николая Геннадиевича появились увлечения, отвлекающие его от физики. Хотя он и в молодости очень любил реку и лыжи, но тут как-то стал ближе к природе. Очень любил жечь костры, мог стоять у огня часами и думать, думать. Соседи по даче называли его Прометеем.

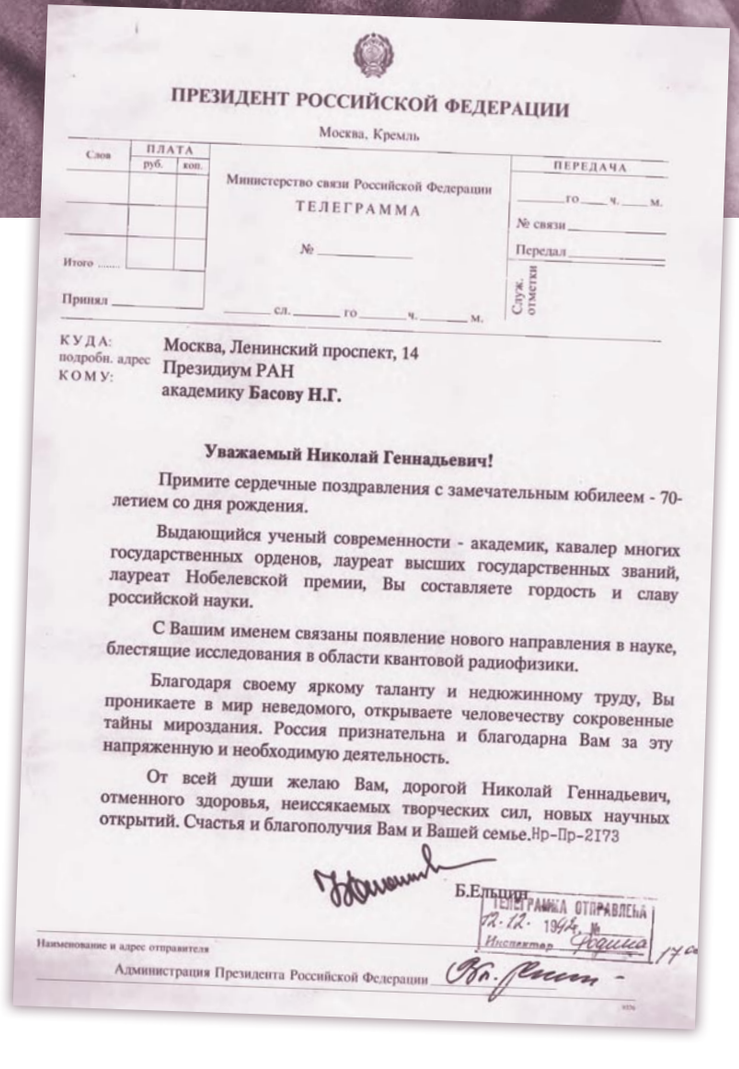
Любил фотографировать: у него была целая коллекция фотоаппаратов и огромное количество слайдов. Покупал краски, всё собирался рисовать (в детстве у него это получалось). Очень любил музыку, особенно Грига и Рахманинова, часто слушал магнитофонные записи их концертов для рояля с оркестром.

Может быть, музыка отвлекала его от тяжёлых мыслей: он очень переживал складывающееся состояние дел в науке. *(К. Т. Басова)*

Николай Геннадиевич Басов.

СИЛА ДУХА

Николай Геннадиевич никогда не был унывающим человеком, в нём постоянно был какой-то заряд оптимизма. Даже когда ему был поставлен смертельный диагноз и мы сидели в поликлинике в ожидании отправления в больницу, он поддерживал разговор с соседом и, как обычно, что-то горячо объяснял ему относительно своих лазеров. Я была совершенно поражена его самообладанием. Его приветливая улыбка, как обычно, была обращена к людям. *(К. Т. Басова)*



ПРЕЗИДЕНТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Москва, Кремль

Слов | ПЛАТА руб. | коп. | Министерство связи Российской Федерации | ПЕРЕДАЧА

ТЕЛЕГРАММА

Итого ..... № _____ № связи _____

Принял _____ Передал _____

_____ сл. _____ го _____ ч. _____ м. Служ. отметки

КУДА: Москва, Ленинский проспект, 14

подробн. адрес Президиум РАН

КОМУ: академику **Басову Н.Г.**

Уважаемый Николай Геннадьевич!

Примите сердечные поздравления с замечательным юбилеем - 70-летием со дня рождения.

Выдающийся ученый современности - академик, кавалер многих государственных орденов, лауреат высших государственных званий, лауреат Нобелевской премии, Вы составляете гордость и славу российской науки.

С Вашим именем связаны появление нового направления в науке, блестящие исследования в области квантовой радиофизики.

Благодаря своему яркому таланту и недюжинному труду, Вы проникаете в мир неведомого, открываете человечеству сокровенные тайны мироздания. Россия признательна и благодарна Вам за эту напряженную и необходимую деятельность.

От всей души желаю Вам, дорогой Николай Геннадьевич, отменного здоровья, неиссякаемых творческих сил, новых научных открытий. Счастья и благополучия Вам и Вашей семье.Нр-Пр-2173

Б.Ельцин

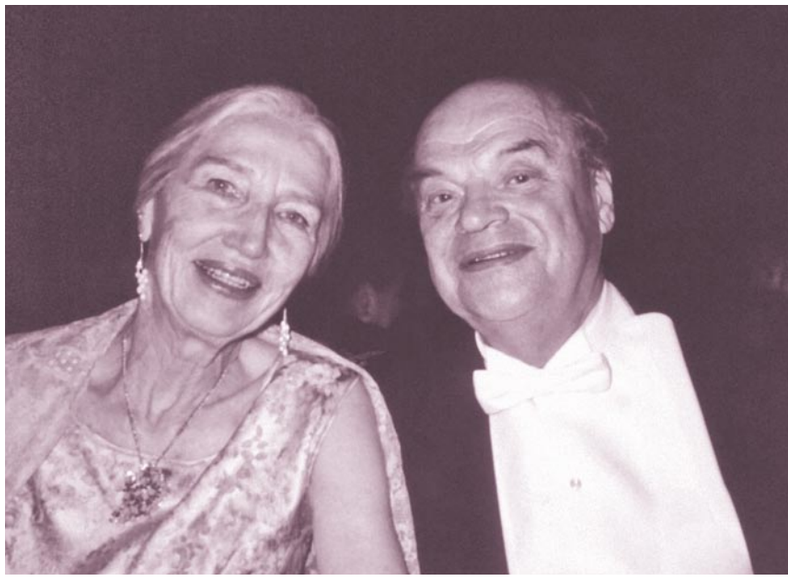
ТЕЛЕГРАММА ОТПРАВЛЕНА 12.12. 1992 Инспектор

Наименование и адрес отправителя

Администрация Президента Российской Федерации

Поздравительная телеграмма Президента Российской Федерации Б. Н. Ельцина академику РАН Н. Г. Басову в связи с его 70-летием. 12 декабря 1992 г.

С Ч. Таунсом на юбилее Американского оптического общества. 1996 г.



С супругой Ч. Таунса Фрэнсис Таунс во время встречи нобелевских лауреатов. 1991 г.

Charlie's + Frances' China trips in late '77 overlapped in Peking for 2½ days. Charlie, who had been in a group of 9 astronomers, was leaving, + Frances, in a group of 20 education-art types, was arriving. Charlie's group went north, west + south. Frances group were mainly in central China. Both trips resulted in journals and slide talks. Frances is still much involved in museums on all levels: Board, Docent, Fund Raiser, Desk Information Volunteer. She also continues 16 hours weekly in the position of a lay pastoral care at First Congregational Church in Berkeley. Charlie continues to track down blackholes, ions, + interstellar molecules from Chile, Arizona + elsewhere. He teaches seminars, serves on four boards, and science policy groups, + the First Congregational Church Stewardship committee. Our four daughters continue successfully in their respective careers, of research in child development, cellular anatomy, cello teaching + performance, energy conservation + alternatives. Their "men" pursue their jobs in the teaching of social psychology, in the pastoring of a church, in horse-building + photography (father of grandchildren took the enclosed photograph), + in public administration. At 63 we feel fortunate to be healthy, needed and happily busy.

MRS. CHARLES H. TOWNES
1368 SAN ANTONIO AVE.
BERKELEY, CAL. 94707

VIA AIR MAIL

Prof. and Mrs. N. G. Basov
Lebedev Physical Institute
Academy of Sciences of the USSR
Moscow
USSR

Письмо и фотография Н. Г. Басову от семьи Таунсов. С семьёй Чарльза Таунса Николая Геннадиевича связывали долгие годы дружбы.

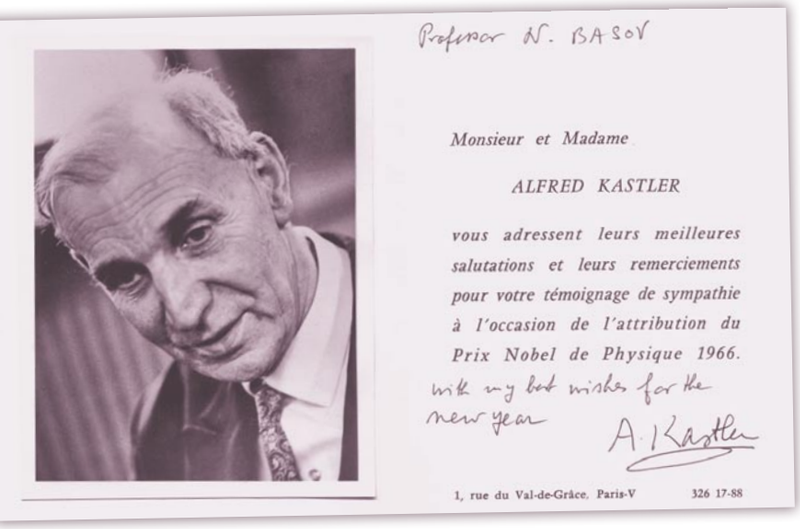
В центре А. М. Прохоров и Н. Г. Басов. Слева внук Александр Прохоров, справа сын Дмитрий Басов.

Памятники на могилах Н. Г. Басова (справа) и А. М. Прохорова (слева) на Новодевичьем кладбище в Москве.

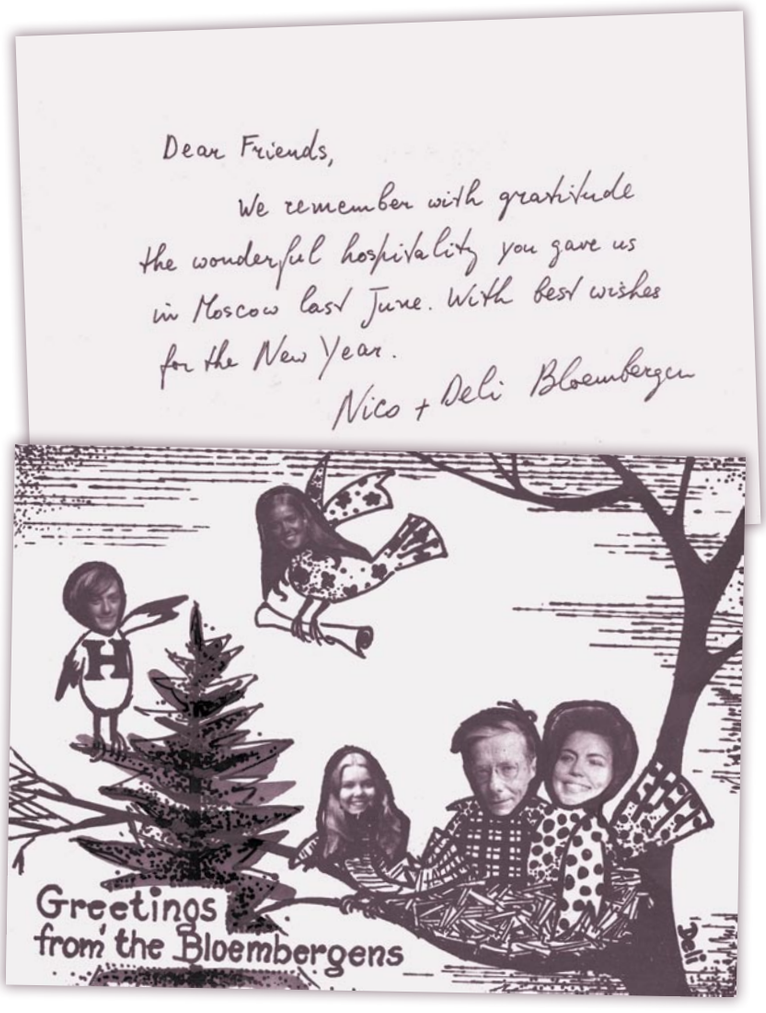
СОРАТНИКИ ПО СОЗДАНИЮ КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

В начале XXI века выдающийся российский научный тандем ушёл с разницей чуть больше чем в полгода. 1 июля 2001 года не стало ученика – Басова. Вторым 8 января 2002 года ушёл учитель. Александр Михайлович очень любил своего талантливого ученика, относился к нему с огромным уважением и тяжело переживал безвременный уход соратника по созданному ими новому разделу физики. И лежат они на Новодевичьем кладбище рядом так же, как жили последние десятилетия в одном доме в Кунцеве и трудились бок о бок в своих институтах на улице Вавилова.

Их уже нет с нами более 20 лет, а наука, созданная этими титанами, продолжает держать в напряжении многие тысячи учёных и инженеров по всему миру и создавать новые точки роста во многих областях знаний. *(В. В. Аполлонов)*



Поздравление от А. Кастлера.



Поздравление от семьи Н. Бломбергена.

Памятник на могиле Н. Г. Басова на Новодевичьем кладбище.

Памятник Н. Г. Басову (скульптор Л. И. Баранов) в г. Усмани.

Дань уважения. Марлан О. Скалли у галереи портретов ФИАНовских нобелевских лауреатов.

Марочный лист из марок, выпущенных в 2022 году в честь 100-летия со дня рождения Н. Г. Басова.

Золотая медаль имени Н. Г. Басова, присуждаемая Российской академией наук за выдающиеся работы в области физики.

Памятник Н. Г. Басову в МИФИ от благодарных учеников. Скульптор Александр Миронов, спонсор – Андрей Новиков, выпускник Высшей школы физиков.

Открытие бюста Н. Г. Басова в ФИАНе. Слева направо: А. Н. Стародуб, О. Н. Крохин.

Сведения о малой планете

(3599) BASOV

Наклон орбиты (град.)	1.64
Эксцентриситет	0.123
Среднее движение (град./сут.)	0.176
Большая полуось (астр. ед.)	3.158
Абсолютная звездная величина (зв. вел.)	11.8
Диаметр (км)	16
Среднее расстояние от Солнца (млн км)	472
Минимальное расстояние от Солнца (млн км)	414
Минимальное расстояние от Земли (млн км)	265

Благоприятные для наблюдений периоды:
сентябрь – октябрь 2001 г. в созвездии Рыб,
ноябрь – декабрь 2002 г. в созвездии Тельца,
февраль – март 2004 г. в созвездии Льва,
май – июнь 2005 г. в созвездии Змееносца.

Сведения о малой планете Басов.

ПАМЯТНИК ВЫДАЮЩЕМУСЯ ВЫПУСКНИКУ

23 ноября 2017 года НИЯУ МИФИ отмечал 75-летний юбилей. Именно в этот день было подписано постановление Совнаркома СССР об образовании вуза. В честь этого знаменательного события перед главным корпусом университета состоялось торжественное открытие памятника выдающемуся российскому учёному, академику, лауреату Нобелевской премии по физике, выпускнику МИФИ Николаю Геннадиевичу Басову.

Вспоминая годы совместной работы с Н. Г. Басовым, академик РАН О. Н. Крохин отметил, что Николай Геннадиевич был гением в полном смысле этого слова, и в чисто научном – он был исключительным учёным высокого уровня, и с точки зрения его восприятия мира. По словам Олега Николаевича, учёный совершенно неординарно воспринимал физику, жил наукой, и это было для него главное: «Иногда с ним было трудно работать, потому что он думал по ночам. Когда мы приходили утром на работу – он уже ушёл далеко вперёд в решении задачи и начинал нам ставить задание, в лучшем случае, с середины, а иногда и с конца».

ПЛАНЕТА БАСОВ

В честь Н. Г. Басова названа малая планета (3599) Басов, открытая астрономом Крымской астрофизической обсерватории Н. С. Черных 8 августа 1978 года.

ОТДЕЛЕНИЕ КВАНТОВОЙ РАДИОФИЗИКИ ИМЕНИ Н. Г. БАСОВА: ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ИДЕЙ НИКОЛАЯ ГЕННАДИЕВИЧА

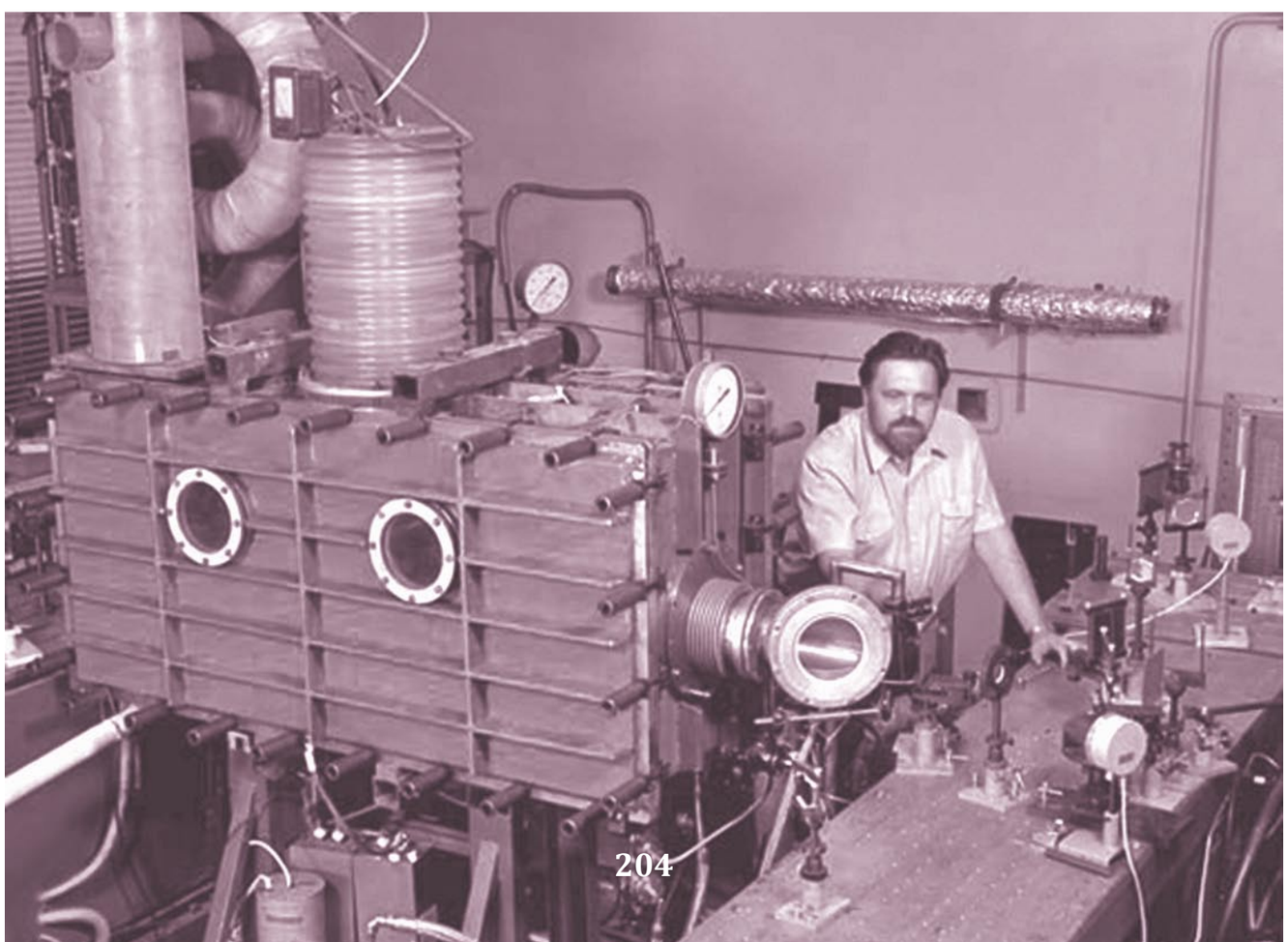
После ухода из жизни Николая Геннадиевича заложенные им идеи продолжают развиваться в Отделении квантовой радиофизики ФИАН, носящем имя его основателя и выросшем из основанной им в 1963 году Лаборатории квантовой радиофизики.

Основными направлениями научной тематики Отделения квантовой радиофизики КРФ им. Н. Г. Басова в настоящее время являются: физика лазеров, в том числе лазеров новых типов и лазеров, генерирующих ультракороткие импульсы, взаимодействие лазерного излучения с веществом, нелинейная оптика, физика лазерной плазмы, лазерный термоядерный синтез, оптоэлектроника, рентгенооптика, нанофотоника, новые лазерные технологии, применение лазеров в науке, технике, медицине и микробиологии.

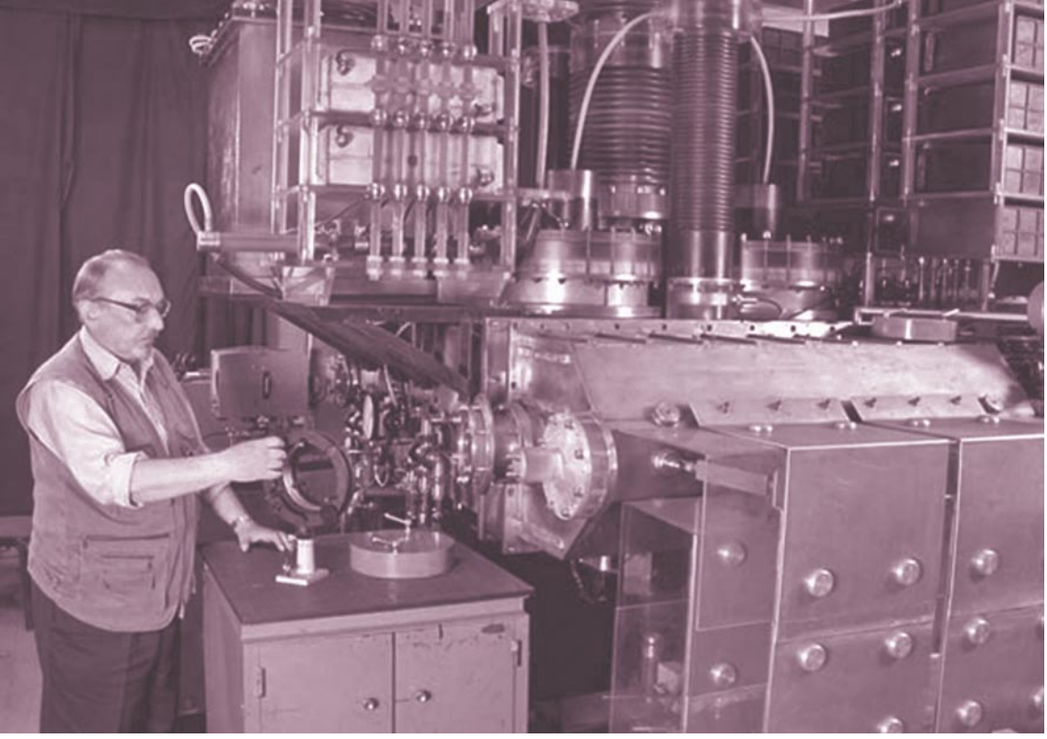
В 2022 году Отделение состоит из 15 экспериментальных лабораторий и теоретических секторов, часть из которых входит в Отдел лазерной плазмы и недавно созданный Центр лазерных и нелинейно оптических технологий, и имеет следующую структуру:

- Лаборатория инжекционных лазеров.
- Лаборатория нелинейных оптических явлений.
- Лаборатория рентгеновской оптики.
- Лаборатория фотоники молекул.
- Лаборатория оптоэлектронных процессоров.
- Лаборатория сверхбыстродействующей оптоэлектроники и обработки информации.
- Сектор теоретической радиофизики.
- Отдел лазерной плазмы (Лаборатория воздействия лазерного излучения, Лаборатория диагностики плазмы, Сектор лазерно-плазменной физики высоких энергий, Сектор теории взаимодействия излучения с веществом, Сектор теории лазерной плазмы).
- Центр лазерных и нелинейно-оптических технологий (Лаборатория газовых лазеров, Лаборатория лазерной нанофизики и биомедицины, Лаборатория фемтосекундной нелинейной оптики).

Начиная с 2001 года Отделение КРФ проводит ежегодный конкурс научных работ на премию им. Н. Г. Басова, а 14 декабря проводит Басовские чтения, на которых проходит награждение победителей этого конкурса и выступают ведущие учёные в области квантовой электроники. *(А. А. Ионин)*

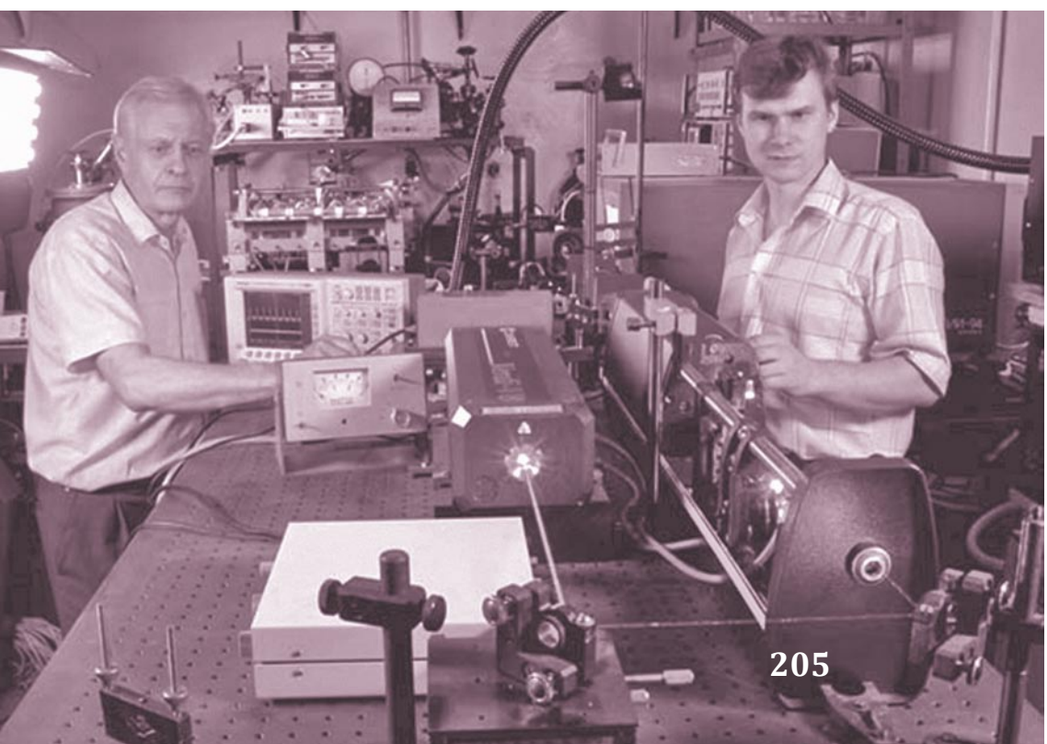


Импульсный электроионизационный ИК-лазер на CO, CO_2 и N_2O молекулах. Исследование проводит А. А. Котков.



Импульсный лазер на атомных переходах. Оптическую схему юстирует И. В. Холин.

Мощная лазерная установка МКГ-2. Исследование выполняет В. Ф. Ефимков.



Фемтосекундная лазерная установка с широкополосным фотохимическим усилителем. Слева направо: Л. Д. Михеев, В. В. Мислявский.

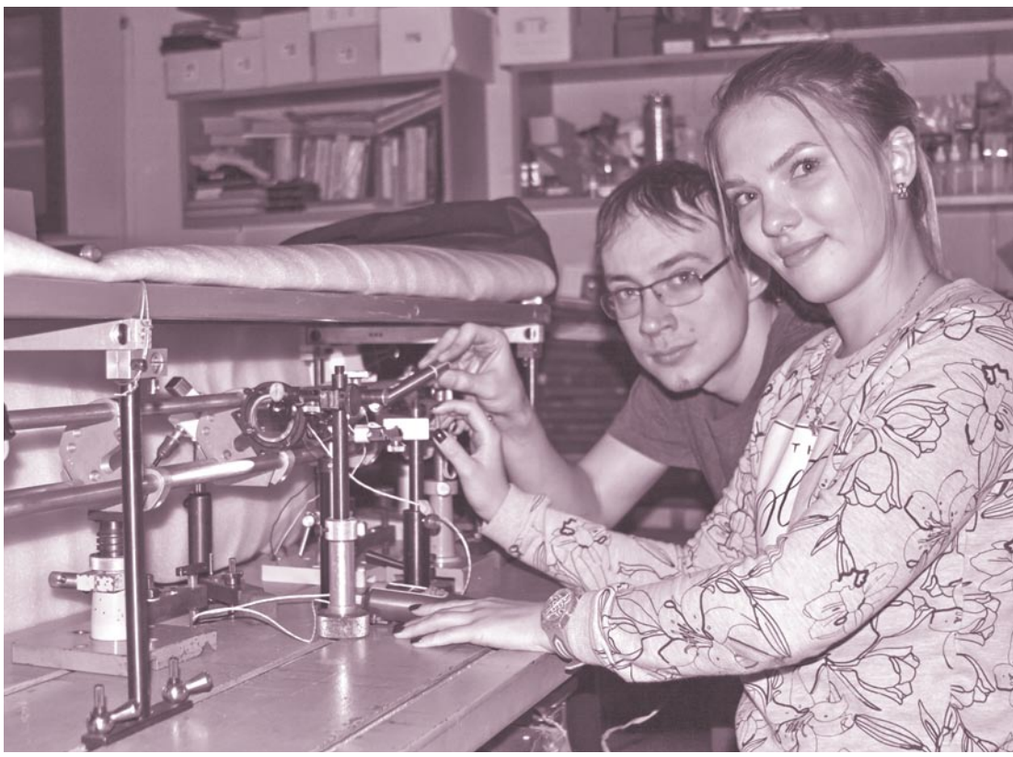
Обсуждение схемы записи волноводных голограмм. Слева направо: А. Ангервакс, С. С. Копенкин, Р. Окунь, А. Н. Путилин, А. Перевозникова.

У высокопроизводительного вычислительного кластера. Сидит В. Ю. Быченков. Стоят (слева направо): С. Г. Бочкарёв, Д. А. Гожев, И. И. Метельский, О. Е. Вайс, А. В. Брантов.

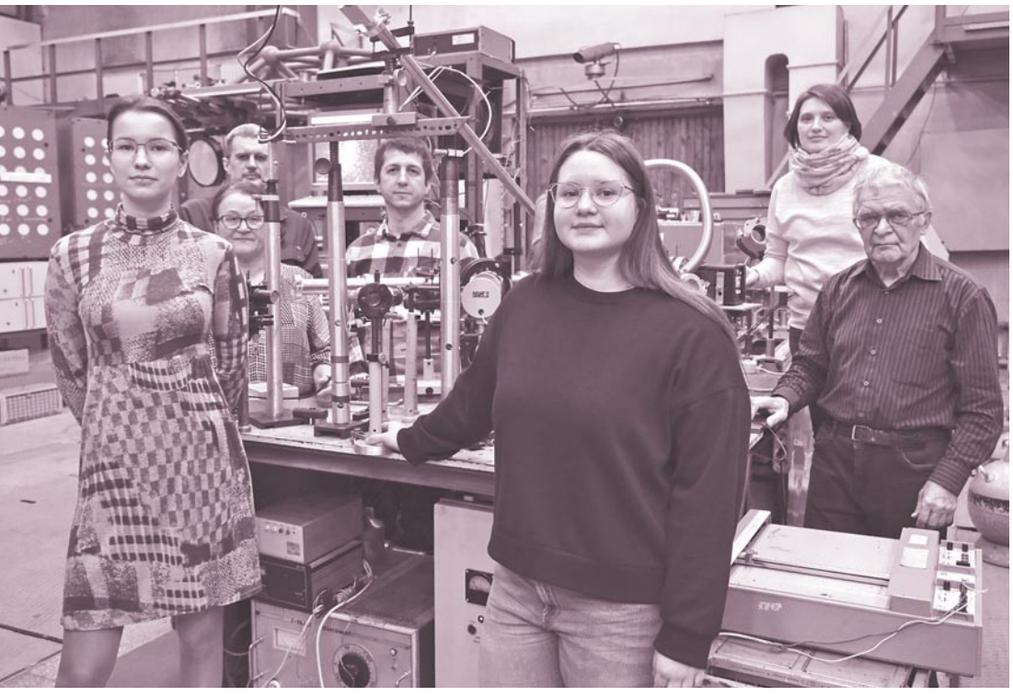
Изучение генерации ТГц излучения филаментами УФ лазерного излучения. Слева направо: Л. В. Селезнёв, Г. Э. Ризаев, Д. В. Мокроусова, А. В. Корибут, Я. В. Грудцын, А. А. Рогашевский.

KrF лазерная установка «Гарпун». Слева направо: М. А. Рогулев, В. Д. Зворыкин, О. А. Левченко.

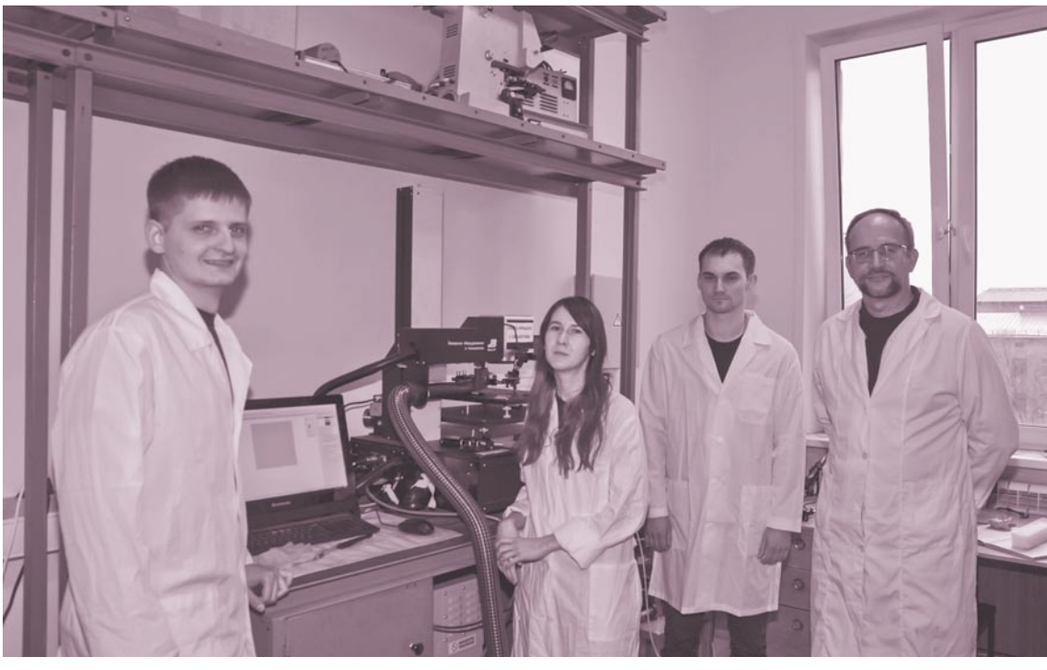
Настройка интерферометра. Слева направо: В. А. Барбашов и А. Львова



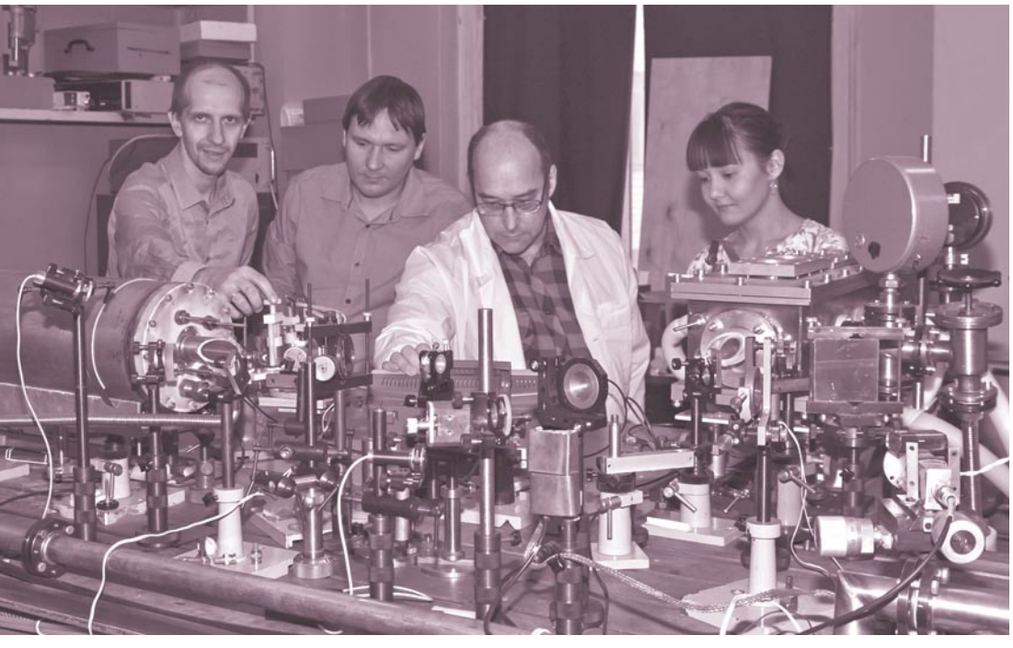
Экспериментальная установка по формированию и исследованию молекулярных пучков. В. А. Петухов и М. А. Семёнов.



Вокруг измерительного комплекса лазерной установки «Канал-2». Слева направо: Д. М. Безверхняя, М. Н. Дмитриева, Т. Т. Кондратенко, А. Т. Саакян, А. В. Грицаева, А. А. Фроня, В. Н. Пузырёв.



Лазерная фабрикация наночастиц. Слева направо: П. А. Данилов, И. Н. Сараева, Н. И. Буслеев, С. И. Кудряшов.



Эксперимент по конверсии частоты в среднем ИК диапазоне. Слева направо: А. Ю. Козлов, И. О. Киняевский, Ю. М. Климачев, А. М. Сагитова.

ИДЁТ НАУЧНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ

С давних времён человечество ищет источники новых видов энергии. Так что в этой области знаний для вас, молодых, широкое поле деятельности. Сегодня из одной или нескольких новых фундаментальных идей рождается огромное количество новых идей, новых подходов к решению таких задач, о которых раньше можно было только мечтать. Идёт настоящая революция во многих науках одновременно. Возникают новые научные направления, углубляются исследования.

Наука выдвигает новые проблемы, которые будут решать молодые учёные. *(Н. Г. Басов)*

Формирование наноструктур фемтосекундным лазером. Слева направо: Н. А. Смирнов, А. А. Настулявичус, А. А. Ионин, А. Иванова.

Круглый стол, посвящённый 100-летию со дня рождения Н. Г. Басова, на XX Международной конференции «Оптика лазеров». Санкт-Петербург, 20–24 июня 2020 г.

ОСНОВНЫЕ ДАТЫ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АКАДЕМИКА Н. Г. БАСОВА

Николай Геннадиевич Басов родился **14 декабря 1922 года** в г. Усмани Тамбовской губернии (ныне Липецкая область).

1941 – Окончил среднюю школу (г. Воронеж).

1941–1942 гг. – Слушатель Куйбышевской военно-медицинской академии.

1942–1943 гг. – Курсант Киевского военно-медицинского училища, эвакуированного в г. Свердловск.

1943 г. – Окончил Киевское военно-медицинское училище (г. Свердловск), получив звание лейтенанта медицинской службы. Направлен в батальон химической защиты.

1945 г. (январь-май) – Служба в действующей армии (в составе 1-го Украинского фронта).

1945 г. – Награждён медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.».

1946–1950 гг. – Студент инженерно-физического факультета Московского механического института (с 1953 г. – МИФИ).

1948–1963 гг. – Лаборант, затем инженер (1953 г.), с 1954 г. – младший, с 1956 г. – старший научный сотрудник, с 1959 г. – заведующий сектором молекулярных генераторов Лаборатории колебаний Физического института имени П. Н. Лебедева Академии наук СССР (ФИАН).

1950–1953 гг. – Аспирант Московского механического института (с 1953 г. – МИФИ).

1950 г. – Женитьба на Ксении Тихоновне Назаровой.

– Вступил в Коммунистическую партию Советского Союза.

1954 г. – Присуждена учёная степень кандидата физико-математических наук за диссертацию на тему «Определение ядерных моментов радиоспектроскопическим методом».

1957 г. – Присуждена учёная степень доктора физико-математических наук за диссертацию на тему «Молекулярный генератор».

1958 г. – Назначен заместителем директора Физического института им. П. Н. Лебедева АН СССР.

1959 г. – Присуждена Ленинская премия за разработку нового принципа генерации и усиления радиоволн (создание молекулярных генераторов и усилителей).

– Командирован в США на I Международную конференцию по квантовой электронике; выступил с докладом о полупроводниковых квантовых генераторах и усилителях.

1958–1991 гг. – Член, с 1964 г. заместитель председателя, с 1969 г. председатель физической секции и член Пленума, с 1989 г. член физической секции Комитета по Ленинским и Государственным премиям СССР в области науки и техники при Совете Министров СССР.

1958–1961 гг. – Член Октябрьского райкома КПСС г. Москвы.

1961 г. – Командирован в США на II Международную конференцию по квантовой электронике; выступил с обзорным докладом «Лазеры на непрямых переходах в полупроводниках».

1959–1963 гг. – Депутат Московского городского Совета депутатов трудящихся.

1962 г. – Избран членом-корреспондентом Академии наук СССР.

– Командирован в США на собрание Американского физического общества; выступил с докладом «Лазеры с модулированной добротностью».

– Командирован в ФРГ во главе делегации советских учёных для заключения соглашения о научно-техническом сотрудничестве между Академией наук СССР и обществом Макса Планка.

1960–1964 гг. – Член Редакционно-издательского совета АН СССР.

1963 г. – Командирован во Францию на III Международную конференцию по квантовой электронике; выступил с докладом о лазерном термоядерном синтезе.

– Командирован в Японию для чтения лекций в ведущих научных центрах и фирмах Японии.

1963 г. – Заведующий организованной им Лаборатории квантовой радиофизики, с 1968 по 1982 г. руководитель Отделения «Б» ФИАНа,

с 1986 г. заведующий отделом, с 1989 г. директор Отделения квантовой радиофизики ФИАНа.

– Профессор Московского инженерно-физического института.

– Член, с 1975 г. член Пленума Высшей аттестационной комиссии при Совете Министров СССР.

1964 г. – Присуждена Нобелевская премия по физике за фундаментальные исследования в области квантовой электроники, приведшие к созданию лазеров и мазеров.

– Командирован в Швецию, где на торжественной церемонии вручения Нобелевской премии прочёл Нобелевскую лекцию на тему «Полупроводниковые квантовые генераторы» и выступил с научными докладами в ведущих научных центрах Швеции.

– Командирован во Францию на Международный конгресс по физике полупроводников; выступил с докладом «0 полупроводниковых лазерах с электронным возбуждением».

– Командирован в Болгарию для чтения лекций в Институте электроники Болгарской академии наук.

1965 г. – Командирован в Финляндию на Всемирный конгресс защиты мира.

– Командирован в США на Международную конференцию «Физические проблемы квантовой электроники».

1965–2001 гг. – Член Советского Комитета защиты мира. Член Всемирного Совета Мира.

1966 г. – Избран действительным членом Академии наук СССР.

– Командирован в США на IV Международную конференцию по квантовой электронике; выступил с предложением использовать накачку электронным пучком для создания эксимерных лазеров.

1967 г. – Награждён орденом Ленина за достигнутые успехи в развитии советской науки и внедрении научных достижений в народное хозяйство.

– Избран иностранным членом Германской академии наук в Берлине.

– Командирован в Венгрию на заседание Всемирного Совета Мира.

1967–1978 гг. – Председатель Комиссии ЦК ВЛКСМ по премиям Ленинского комсомола в области науки.

1967–1990 гг. – Главный редактор журнала «Природа».

1967–2001 гг. – Член, с 1990 г. советник Президиума Академии наук СССР (ныне РАН).

1968 г. – Командирован в США во главе советской делегации на V Международную конференцию по квантовой электронике; выступил с докладом о наблюдении впервые термоядерных нейтронов в лазерной плазме.

– Командирован в США во главе советской делегации на Гордоновскую конференцию по нелинейной оптике.

1969 г. – Присвоено звание Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и золотой медали «Серп и Молот» за большие заслуги в развитии советской науки.

– Командирован в Италию в составе делегации Академии наук СССР для подписания соглашения о научно-техническом сотрудничестве между Академией наук СССР и Национальным научным советом Италии.

– Командирован в Англию на Объединённую конференцию по лазерам и оптоэлектронике.

– Командирован во Францию на конференцию по физике лазерной плазмы.

– Командирован в ГДР для ознакомления с реформой научных исследований в ГДР.

1969–2001 г. – Председатель Комиссии по организации Высшей школы физиков (МИФИ).

1970 г. – Награждён юбилейной медалью «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина».

– Командирован в ГДР на юбилейное собрание АН ГДР, посвящённое 70-летию открытия М. Планком квантов; выступил с докладом.

– Командирован в ГДР во главе советской делегации на I Международную конференцию «Лазеры и их применения» и на IV совещание экспертов АН СССР и АН ГДР по сотрудничеству в области квантовой электроники.

1971 г. – Командирован в Англию на Международную конференцию по мощным лазерам

и для ознакомления с работами по квантовой электронике.

– Избран членом Германской академии естествоиспытателей «Леопольдина».

– Командирован в Венгрию, Англию для участия в работе Всемирного Совета Мира.

1971–2001 г. – Главный редактор сборника, с 1974 г. журнала «Квантовая электроника».

1972 г. – Награждён орденом Ленина за заслуги в развитии советской науки, подготовке научных кадров и в связи с пятидесятилетием со дня рождения.

– Присуждена степень почётного доктора Военно-технической академии им. Я. Домбровского (Польша).

– Избран иностранным членом Американского оптического общества.

– Избран почётным членом Физического общества Болгарии.

– Командирован в Канаду на VII Международную конференцию по квантовой электронике.

– Командирован в США для чтения лекций в ведущих научных центрах США.

– Командирован во Францию во главе советской делегации на Европейскую конференцию по взаимодействию лазерного излучения с веществом.

1973 г. – назначен директором Физического института им. П. Н. Лебедева АН СССР (ФИАН).

1973 г. – Командирован в ГДР во главе советской делегации на II Международную конференцию «Лазеры и их применения» и для участия в VI совещании экспертов АН СССР и АН ГДР по сотрудничеству в области квантовой электроники.

1974 г. – Командирован во Францию для чтения лекций в ведущих научных центрах Франции.

– Избран иностранным членом Болгарской академии наук.

– Избран заслуженным членом Американского оптического общества.

– Присуждена степень почётного доктора естествознания Йенского университета имени Ф. Шиллера (ГДР).

1974–1981 гг. – Член Московского горкома КПСС.

1974–1989 гг. – Депутат Верховного Совета СССР.

1974–2001 гг. – Главный редактор сборника «Труды ФИАН».

1975 г. – Награждён орденом Ленина за заслуги в развитии советской науки и в связи с 250-летием АН СССР.

– Награждён юбилейной медалью «Тридцать лет Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.».

– Награждён золотой медалью «За заслуги перед наукой и человечеством» Чехословацкой академии наук.

– Избран иностранным членом Шведской королевской академии инженерных наук.

– Присуждена степень почётного доктора наук Пражского политехнического института.

– Командирован в Швецию для участия в праздновании 75-летнего юбилея Комитета по присуждению Нобелевских премий.

– Командирован в Англию на Конгресс Всемирной федерации научных работников (ВФНР).

1975–2001 гг. – Главный редактор журнала «Краткие сообщения по физике».

– Член Межведомственного научного совета по проблемам измерений.

1976 г. – Командирован в Англию на XI Генеральную ассамблею Всемирной федерации научных работников.

– Командирован в Нидерланды на IX Международную конференцию по квантовой электронике; выступил с докладом.

– Командирован во Францию во главе делегации АН СССР на IX Европейскую конференцию по взаимодействию лазерного излучения с веществом.

1976 г. – Заместитель председателя Исполнительного совета, с 1983 г. вице-президент, с 1990 г. почётный член ВФНР.

– Руководитель всесоюзных школ «Актуальные проблемы физики» (г. Ростов).

1977 г. – Избран иностранным членом Польской академии наук.

– Избран почётным членом Общества Марка Твена (США).

– Избран иностранным членом Чехословацкой академии наук.

– Награждён Золотой медалью им. А. Вольты Университета в Павии (Италия).

– Присуждена степень почётного доктора наук Университета в Павии.

– Командирован в США на Международный научный форум «Приемлемое будущее ядерной энергии для мира» и для чтений лекций в научных центрах США.

– Командирован в ГДР во главе советской делегации на III Международную конференцию «Лазеры и их применения» и для участия в совещании экспертов АН СССР и АН ГДР по сотрудничеству в области квантовой электроники.

– Командирован в Италию для чтения лекций в ведущих научных центрах Италии.

1977–2001 гг. – Заместитель председателя, с 1978 г. – председатель, с 1990 г. – почётный председатель правления Всесоюзного общества «Знание».

1978 г. – Награждён юбилейной медалью «100-летие освобождения Болгарии от османского ига».

– Командирован в Англию на Международную конференцию по физике полупроводников.

1978–2001 гг. – Член экспертной комиссии по присуждению премии им. М. В. Ломоносова АН СССР (ныне РАН).

1979 г. – Командирован в Швецию во главе советской делегации на Дни советской науки и техники в Швеции для чтения лекций в ведущих научных центрах Швеции.

– Командирован в Англию для участия в работе Исполнительного совета ВФНР.

– Командирован в ГДР на торжественное собрание АН ГДР, посвящённое 100-летию со дня рождения А. Эйнштейна; выступил с докладом «Индуцированное излучение».

– Командирован в ФРГ на Собрание нобелевских лауреатов-физиков; выступил с докладом.

1979–2001 гг. – Член бюро Научного совета по исследованию проблем мира и разоружения АН СССР, ГКНТ и Советского комитета защиты мира.

– Член Межведомственного Научно-технического совета по проблемам лазерной технологии при ГКНТ и Президиуме АН СССР.

– Член отделения ядерной физики Американского физического общества.

1980 г. – Избран почётным членом общества «Урания» (ГДР).

– Избран членом Европейской академии наук, искусств и литературы (Париж).

– Командирован в США на Международную конференцию «Лазеры-80».

1980–2001 гг. – Главный редактор журнала Journal of Sovietlaser research (Moscow).

– Член редколлегии международного ежегодника «Наука и человечество».

– Член Научного совета по комплексной проблеме «Философские и социальные проблемы науки и техники» при Президиуме АН СССР (ныне РАН).

– Член Совета по связи АН СССР с высшей школой при Президиуме АН СССР и Министерстве высшего и среднего образования СССР.

1981 г. – Президиумом Народного Собрания Народной Республики Болгарии награждён орденом Кирилла и Мефодия I степени.

– Избран почётным членом общества «ТИТ» (Венгрия).

– Командирован в Западный Берлин на Международный конгресс по люминесценции; выступил с докладом.

– Командирован в США на Международную конференцию «Лазеры-81» и для ознакомления с исследованиями по квантовой электронике в научных центрах США.

– Командирован в ГДР во главе советской делегации на IV Международную конференцию «Лазеры и их применения» и для участия в X Совещании экспертов АН СССР и АН ГДР по сотрудничеству в области квантовой электроники.

– Делегат XXVI съезда КПСС.

1982 г. – Во второй раз присвоено звание Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и золотой медали «Серп и Молот» за выдающиеся заслуги в развитии физической науки, подготовке научных кадров и в связи с шестидесятилетием со дня рождения.

– Командирован во Францию, Испанию на заседание Исполнительного совета ВФНР.

– Командирован в Англию на Дни советской науки в Англии; выступил с докладами

на общих собраниях Лондонского королевского общества и Эдинбургского королевского общества.

– Командирован в ФРГ на XII Международную конференцию по квантовой электронике.

1982–1989 гг. – Член Президиума Верховного Совета СССР.

– Заместитель председателя секции Парламентской группы СССР по вопросам мира и разоружения.

1983 г. – Командирован в Англию на XVI Европейскую конференцию по взаимодействию лазерного излучения с веществом.

– Командирован во Францию на XIII сессию Генеральной ассамблеи ВФНР, избран вице-президентом ВФНР; на Собрание нобелевских лауреатов в Париже; награждён медалью университета Сорбонны, Большой золотой медалью Парижа, медалью Министерства культуры Франции.

1984 г. – Присуждена степень почётного доктора Мадридского политехнического университета.

– Командирован в ГДР во главе советской делегации на XII совещание экспертов АН СССР и АН ГДР по сотрудничеству в области квантовой электроники.

– Командирован в Японию на Международный симпозиум, посвящённый памяти профессора У. Нишины; выступил с мемориальной лекцией.

1985 г. – Награждён орденом Отечественной войны II степени.

– Награждён юбилейной медалью «Сорок лет Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.».

– Командирован в Испанию для чтения лекций в Мадридском политехническом университете и других научных учреждениях Испании.

– Командирован в ГДР во главе советской делегации на V Международную конференцию «Лазеры и их применения».

1986 г. – Награждён Командорским Крестом ордена «Заслуги» (Польша).

– Избран заслуженным членом Индийской национальной академии наук.

– Присуждена Золотая медаль им. Э. Генкеля общества «Урания» (ГДР).

– Решением ЮНЕСКО присуждена премия Калинги за вклад в пропаганду науки и научно-просветительскую деятельность.

– Командирован в Швецию на VI Генеральную конференцию Европейского физического общества по физике конденсированного состояния вещества.

– Командирован в Индию на Юбилейное собрание, посвящённое памяти И. Ганди; выступил с докладом.

– Командирован в Польшу во главе делегации АН СССР для участия в работе комиссии по сотрудничеству между АН СССР и АН ПНР; избран председателем советской части комиссии.

– Командирован в ФРГ для обсуждения программы научно-технического сотрудничества ФИАНа с фирмой «Лейболд-Хереус».

– Делегат XXVII съезда КПСС.

1987 г. – Командирован в ГДР во главе делегации АН СССР на XIV совещание экспертов АН СССР и АН ГДР по сотрудничеству в области квантовой электроники.

– Командирован в Нидерланды для участия в работе подготовительного комитета по организации II Конгресса лауреатов Нобелевской премии и посещения научных учреждений Нидерландов.

– Командирован в США для ознакомления с исследованиями американских учёных в области лазерного термоядерного синтеза.

– Командирован в Японию для чтения лекций и ознакомления с исследованиями японских учёных по лазерному термоядерному синтезу.

1988 г. – Присуждена степень почётного доктора Технического университета Карл-Маркс-Штадта (ГДР).

– Присуждена золотая медаль «За успехи в развитии науки» Словацкой академии наук.

– Командирован во Францию на заседание Секретариата ЮНЕСКО; выступил с докладом; назначен советником секретариата ЮНЕСКО для программ по физике.

1989 г. – Присуждена Государственная премия СССР за работы по электроионизационному синтезу химических соединений.

– Избран почётным членом Международной академии наук (Мюнхен).

– Командирован в Швецию для участия в Юбилейной сессии Шведской королевской академии инженерных наук, посвящённой 70-летию академии.

– Командирован в ГДР для чтения лекций в Техническом университете Карл-Маркс-Штадта.

– Командирован в Индию для участия в юбилейных торжествах, посвящённых 100-летию со дня рождения Д. Неру; выступил с докладом.

1990 г. – Присуждена Золотая медаль имени М. В. Ломоносова АН СССР за выдающиеся достижения в области физики.

– Командирован в ФРГ на XX Европейскую конференцию по взаимодействию лазерного излучения с веществом.

– Командирован в США на Международную конференцию по лазерам и электрооптике.

– Командирован во Францию для участия в работе Секретариата ЮНЕСКО.

1991 г. – Награждён медалью Эдварда Теллера за достижения в области энергии термоядерного синтеза.

– Избран почётным членом Европейской академии наук и искусств (Зальцбург).

– Командирован в США на X Международную конференцию по лазерному взаимодействию и связанным плазменным явлениям; выступил с докладом о стратегии и развитии инерциального термоядерного синтеза.

– Командирован в ФРГ на Собрание нобелевских лауреатов-физиков; выступил с докладом.

– Командирован в Австрию на совещание у Генерального директора МАГАТЭ.

– Командирован в Японию на совещание технического комитета МАГАТЭ по драйверам для инерциального синтеза; выступил с докладом.

– Командирован в Швецию на Юбилейную конференцию, посвящённую 90-летию первой Нобелевской премии; выступил с докладом.

1991–2001 гг. – Член Экспертного совета при Председателе Правительства Российской Федерации.

– Член Русского оптического общества.

1992 г. – Избран почётным членом Академии естественных наук Российской Федерации.

– Командирован во Францию на заседание Секретариата ЮНЕСКО для обсуждения программы сотрудничества ФИАН с ЮНЕСКО и консультаций по сотрудничеству между Российской академией наук и ЮНЕСКО в области физических исследований.

– Командирован в Японию на II Международную конференцию по лазерной обработке материалов и для чтения лекций в научных учреждениях Японии.

1993 г. – Избран членом Академии творчества (Москва).

1994 г. – Награждён орденом Отечественной войны II степени.

1997 г. – Награждён орденом «За заслуги перед Отечеством» II степени. За заслуги перед государством, большой личный вклад в развитие науки и подготовку высококвалифицированных кадров.

2000 г. – Присуждена премия Президента РФ в области образования за 2000 год за создание и реализацию проекта «Высшая школа физиков МИФИ – ФИАН».

– Награждён медалью «За укрепление боевого содружества». За заслуги в укреплении обороноспособности Российской Федерации, в развитии Вооружённых сил РФ и военного сотрудничества с дружественными государствами.

1 июля 2001 г. – Николай Геннадиевич Басов скончался. Похоронен на Новодевичьем кладбище.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Источники материалов, использованных при составлении альбома.

1. Фотографии и документы:

– фонд Н. Г. Басова в Архиве РАН;
– фонд Н. Г. Басова в Росархиве;
– кабинет истории ФИАН;
– личный архив К. Т. Басовой;
– архив Отделения квантовой радиофизики ФИАН.

2. Nobel lectures. Physics. 1963–1970. – World Scientific.
3. Н. Г. Басов. О квантовой электронике. Статьи и выступления. – Изд. Наука, 1987 г.
4. А. Н. Стародуб. Записки архивариуса, т. 2, вып. 1, 1997. Издание архива ФИАН.
5. Николай Геннадиевич Басов. Материалы к биобиблиографии учёных. – М.: Наука, 1993.
6. Physics Today 55, 10, 68 (2002).
7. Квантовая электроника, 24, №12, 1997.
8. Квантовая электроника, 32, № 12, 2002.
9. Квантовая электроника, 12, № 3, 1985.
10. Наука и человечество 1995–1997. – М.: Знание, 1997.
11. Наш дом на Звенигородской. – Наука, 2009.
12. Алексей Боровик. Путь к солнцу.
13. Б. М. Вул, Л. В. Келдыш, В. А. Котельников, А. А. Логунов, М. А. Марков, С. И. Никольский, А. Ф. Плотников, А. М. Прохоров, Д. В. Скобельцын. Николай Геннадиевич Басов. К шестидесятилетию со дня рождения. / УФН, Том 138, вып. 4, 1982.
14. Выступления Н. Г. Басова.
15. Владислав Аникеев. Возьми Эверест. – Центрально-чернозёмное книжное изд-во, Воронеж, 1967.
16. Отчёты ФИАН за 1961, 1964,1965, 1966, 1978–1982.
17. П. В. Зарубин. Академик Басов, мощные лазеры и проблема противоракетной обороны. / Квантовая электроника, 32, № 12, 2002.
18. П. В. Зарубин. Лазерное оружие – миф или реальность? / Владимир. 2009.
19. Н. Г. Басов, Б. М. Вул, Ю. М. Попов. Квантовомеханические полупроводниковые генераторы и усилители электромагнитных колебаний. – ЖЭТФ. 1959. Т. 37. № 2. С. 587–588.
20. Квантовая электроника, 21, № 12, 1994.
21. Н. Басов, Л. Феоктистов. Лазер и энергетика будущего. – «Правда», № 35, 4 февраля 1979 г.
22. Наука и жизнь, № 11, 2007.
23. Н. Г. Басов. Квантовая электроника в Физическом институте им. П. Н. Лебедева АН СССР. – УФН, т. 148, вып. 2, 1986.
24. И. Л. Радунская. Сражение с дьяволом. – Ж. Спутник, № 7, 1967.
25. Physics World, Aug 2001.
26. Квантовая электроника, 42, №12, 2012.
27. Квантовая электроника, 47, №12, 2017.
28. Военно-промышленный курьер ВПК, №37, 2021 г. https://vpk-news.ru/articles/63932
29. Исследования по истории физики и механики, 2019–2020, ред. Вл. П. Визгин. – Изд. Янус-К, Москва, 2021.
30. P. V. Zarubin, «High Energy Lasers and LaserBased Systems in the USSR», Directed Energy Systems Symposium, Monterey, CA, USA, 12–16 April 2010.
31. Interview of N. G. Basov to Prof. A. Guenther, 14 Sept 1984, AIP/American Institute of Physics, https://www.aip.org/history-programs/niels-bohr-library/oral-histories/4495

ООО «Издательство «РМП»
152901, г. Рыбинск, ул. Крестовая, 55
e-mail: rmposad@mail.ru
www.izdatelstvo-rmp.ru